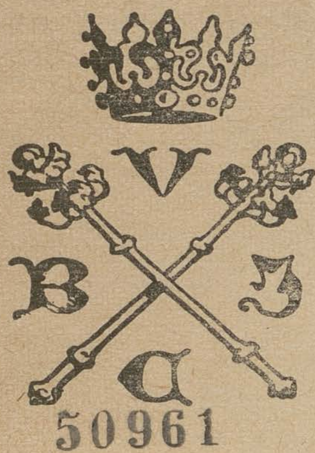

50961

O
ELEKTRYCZNOŚCI
UWÁŻANÉY
W CIAŁACH ZIÉMSKICH i ATMOSFERZE

PRZEZ

FRANCISZKA SCHEIDTA VICE-PROFESSORA
w Kollegium Fizyczném Szkoły Głównéy Koron:



w KRAKOWIE 1786.

w Drukarni Szkoły Główney Koronnéy.



RAPPORT

Wyznaczonych a Collegio Physico Kommissarzy do examinowania Traktatu o Elektryczności napisanégo przez J. P. SCHEIDTA *Vice-Professora Collegii, czytany na Sessyi Collegii Physici SZKOŁY GŁÓWNÉY KORONNÉY Dnia* 5. *Kwietnia R.* 1786.



JP. JAŚKIEWICZ i ia (*) wyznaczéni na Sessyi *Collegii* 27. Października Roku 1785. do roztrząśniénia Xiążki o *Elektryczności* napisanéy przez JP. SCHEIDTA a pod rozsądek *Collegii* poddanéy, przeczytaliśmy z uwágą i pilnością złożoné nám przez Autora pismo na pięć Rozdziáłów podzieloné i wstęp krótki na samym początku zawiéraiącé. O rzeczy, porządku, i całym układzie dzieła tego, taką *Collegio* mámy honor zdać sprawę.

Uczynił nasámprzód Autor wstęp do dzieła swégo przez krótkié wyłożénié Historyi Elektryczności, uwáżaiąc cztéry Epoki całégo téy Nauki wzrostu.

* *J. P. Śniadecki* zdaiący sprawę.



Piérwszą: Kiedy obserwacyá nad właśnością bursztynu potartégo w przyciąganiu ciał lekkich w náyodlegleyszéy dostrzeżoná starożytności, rozciągnioná była doświádczéniami Fizyków 16 i 17go wieku do większéy liczby ciał.

Drugą: Kiedy Elektryczność dostrzeżoná była prawie powszechną ciał właśnością, i sposób odkryty zatrzymaniá w ciele naelektryzowaném zbioru lub niedostatku téy materyi przez odosobniénié.

Trzecią Epokę znaczy Autór sławném doświádczéniém Leydeyskiém, gdzie bez pomocy odosobniéniá okazał się sposób zgromadzaniá materyi elektrycznéy i w przepuszczaniu iéy sprawiéniá daleko znakomitszych skutków niż przedtém. W ostatniéy nakoniec Epoce umieszczoné są náywalnieyszé wynalázki Franklina i innych po nim Fizyków, nad których wyłożéniém Autór nie zastanáwiá się długo, dlá tego, że cały ciąg dzieła iest składém tych wynalázków wiekowi naszému winnych: któré bowiém skutki przez dáwnieyszych Fizyków do bardzo szczególnych przypádków ścieśnioné były, té prácami dzisieyszych daleko rozległéy rozciągnioné, upowszechnioné i pożytecznie przystósowané zostały.

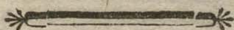
W piérwszym Rozdziále przedsięwziąwszy Autor tłumaczyć powszechné materyi elektrycznéy własności zaczyná od doświádczéniá prostégo, nad którém zastanáwiaiąc uwágę Czytelnika daie mu spostrzé-

gać



gać znaki iednostayné, przez które się materyá elektryczná w ciałach okazuie, tak dopiéro poznané skutki roztrząsaiąc stósownie do różnych ciał, dowodzi istotnéy między ciałami różnicy względém Elektryczności dzieląc ié na *elektryczné* i *konduktory*, i każdéy klassie tego podziáłu właściwé charaktery naznaczá. W obydwóch ieszcze tych klassach uwáżaiąc skutki wypádaiącé z obfitości lub niedostatku materyi elektrycznéy, ze sposobności udzieléniá iéy lub odebraniá innym ciałóm, trafiá na podziáł Elektryczności na *dodatnią* i *odiémną*, okazuiąc naprzód w ciałach elektrycznych té, które wzbudzaią piérwszégo, i té które sprawuią przez tarcié lub rozgrzanié drugiégo rodzaiu Elektryczność, i znowu w konduktorach okazuiąc kiedy ié możémy uczynić dodatnie lub odiémnie naelektryzowanémi. Po tych ustanowionych podziáłach tak saméy Elektryczności iak i ciáł wszystkich do niéy stósowanych, przystępuie Autor do opisaniá machin elektrycznych, których poznanié wypádá iasné z wyłożéniá poprzedzaiących wiadomości, ilé że istotné tych machin części wnieść sobie łatwo tak z podziáłu ustanowionégo ciáł, iako ze skutków Elektryczności wyłożonych. Po opisaniu machin náyświéższych i godnieyszych zastanowiéniá, po okazaniu wygód i przysług którémi iedna celuie drugą, zastanáwiá się Autor nad przeszkodami zewnętrznémi tamuiącémi lub osłabiaiącémi skutki tych machin

przy-



przyłączaiąc sposoby na oddalénié tych przeszkód. Uwáżá nakoniec znaki Elektryczności tak dodatniéy iak odiémnéy za pomocą machin dobytéy, okazuiąc ié prawie té samé co do oka w piérwszéy i drugiéy: a przeto dopełniá celu który sobie założył w tym rozdziále poświęconym powszechnym i ogólnym włásnościóm Elektryczności, toiest włásnościóm do wszystkich ciał stósowanym, wydaiącym się tak w obfitości iako w niedostatku materyi elektrycznéy.

Ciało naelektryzowané dodatnie lub odiémnie działa na inné ciała w tymże samym lub różnym stanie zostaiącé. Autor uwáżá to dziáłanié w dwoiakim względzie: *naprzód*, gdy ciało iakié iest tylko zbliżoné do drugiégo ciała naelektryzowanégo lub elektryzuiącégo: *powtóre*, gdy té ciała dotykaią się albo tak są urządzoné, że materyá elektryczná płynie z jednégo w drugié. Piérwszym sposobém uwážané skutki czyli iak Fizycy nazywaią atmosfery elektryczné roztrząsá Autór *w Rozdziále drugim*, gdzie na fundaméncie doświádczéń wykłádá teoryą i strukturę Elektroforu, tłumaczy potém skutki atmosfer elektrycznych iużto na siebie samé, iuż na inné ciała, uważaiąc w piérwszym przypádku dziáłanié atmosfer we wszystkich kombinacyach między niémi zachodzić mogących, toiest dodatnych na dodatné, odiémnych na odiémné, i odiémnych na dodatné.

W Roz-



W Rozdziale trzecim uwázaiąc Autór materyą elektryczną płynącą z jednégo ciała w drugié, roztrząsá moc, i skutki téy materyi zgęszczonéy i zebranéy w jedno mieysce, gdzie mówi o szkłach powiększaiących dzielność Elektryczności czyli o butelkach Leydeyskich. Tu wykłádá podług Franklina butelek tych teoryą, przywodząc liczné doświádczéniá na poparcié iéy służącé: z niéy wyciągá różné struktury butelek Leydeyskich: a zastanowiwszy uwágę Czytelnika nad przyczyną, dlá czego wypróżniaiąc wiérzch iedén, napełniámy drugi, dowodzi przez doświádczéniá, że moc wyciskaiącá że tak rzekę Elektryczność w butelkach Leydeyskich zawartá iest w samény materyi szkła, nie zaś w konduktorze okrywaiącym iego powiérzchnią: co poparłszy ieszcze wiadomościami o atmosferach elektrycznych, podaie przestrogi do konstrukcyi butelek Leydeyskich potrzebné, ilé razy chcémy skutek ich niezawodny otrzymać.

Wytłumaczywszy to wszystko, co do iasnégo poznaniá butelki Leydeyskiéy nalezy, uwáżá Autór skutki Elektryczności wydobytéy z wielu butelek Leydeyskich razém zgromadzonych czyli z Bateryi elektrycznéy. Tu dopiéro pokazuie przez doświádczéniá skutki znacznie zgęszczonéy téy materyi na metalle, kamiénie, zwiérzęta i t. d. któré wydać się nie mogły tak znakomicie w małéy iéy obfitości, opisuie Elektrometra okazuiącé sto-

pnie



pnie zgęszczéniá Materyi elektryczněy. Tłumacząc skutki Elektryczności na igły magnesowé i chcąc naznaczyć ich przyczynę, wykłádá Autór teoryą Epinusa o Magnetyzmie: porównywá własności Elektryczności z własnościami magnetyzmu, a naznaczywszy różnicę między piérwszémi i drugiémi, zastanáwiá uwágę Czytelnika nad sposobém, iakim materyá elektryczná działa na igły magnesowé, zasadzaiąc to działanié na samém poruszéniu materyi magnetycznéy przez Elektryczność; przez któré ułatwiá się dzielność magnetyzmu ziémskiégo do przeciągniéniá materyi magnetycznéy w jgle żelaznéy z jednégo końca w drugi.

W Rozdziále czwártym założywszy sobie tłumaczyć Elektryczności atmosfery, wykłádá nasámprzód Autór zdaniá dáwnych Pisarzy i mniémaniá wieku Narodów o piorunach, uprzedzaiąc niby Czytelnika, że docieczénié tego wszystkiégo cokolwiek dziś pewnégo i pożytecznégo nauczá nás Fizyka o tym napowietrznym ogniu iest owocém wieku, w którym żyiémy. Następuie potém ciąg licznych doświádczéń dowodzących, że skutki piorunów są té samé, iakié sprawuie materyá elektryczná zgromadzoná za pomocą machin, nie różniącé się tylko większym stopniém mocy; co dosyć do przekonaniá okazuie wyliczaiąc wszystkié skutki piorunów przez obserwacye znané i naśladuiąc ié przez doświádczéniá elektryczné. Własności ciał nie elektrycznych kończystych do-

świád-



świádczéniami okazané w wyciąganiu zdaleka i ścicha materyi elektryczné́y prowadzą Autora do samégo wytłumaczéniá sposobu na ocaléńié budowli od razów piorunowych za pomocą konduktorów. Myśl ta śmiałá i szczęśliwá będąc tylko z początku mniémaniém, ale razém płodém nie imaginacyi romansowéy lecz geniiuszu równaiącégo skutki natury, zamiéniła się na zbawiénną dlá Społeczności práwdę. Autór tłumacząc tę wielką Fizyki Epokę wyliczá práce Franklina i innych Fizyków z konduktorami metallowémi, przez których czynioné były té samé doświádczéniá z materyą z chmur przez konduktora ściągnioną, iakié się okazuią za pomocą machin zgromadzaiących lub odbiéraiących materyą elektryczną; co stanowi náymocnieyszy dowód, że pioruny nic innégo nie są tylko materyá elektryczná z chmur do ziémi, lub z ziémi do atmosfery wpádaiącá. Dowiedzioná tym sposobém Elektryczność atmosfery wprowadzá Autora w dochodzénié przyczyn elektryzuiących atmosferę, gdzie wykłádá trzy teorye Franklina. Piérwszą przypisuiącą Elektryczność chmur wodzie morskiéy maiącéy w sobie cząstki soli, która iest ciałém elektryczném, i cząstki wody, która iest konduktorém, iakoby tarcié się piérwszych o drugié elektryzowało parę wody ulatuiącą w atmosferę ziémską formuiącą chmury tak, iak machiny naszé elektryzuią ciała z niémi kommunikuiącé. Przywiódł-



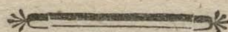
wiódłszy przyczyny dlá czego teoryá ta była od Franklina opuszczoná, przystępuie do tłumaczéniá drugiéy stanowiącéy przyczynę Elektryczności atmosfery na tarciu się powietrza wiatrami pędzonégo o góry, drzewa, budowle i t. d. i tym sposobém, zgromadzaiącégo materyą elektryczną na wilgoć w powietrzu rozpuszczoną, lub odbiéraiącégo ią téyże wilgoci. Gdy atoli i to tłumaczénié nie dogodziło obserwacyóm Franklina, Autór wykłádá trzecią i ostatnią teoryą wspomnionégo dopiéro Fizyka zasadzoną na téy uwádze: że ciało nie elektryczné przyiąć w siebie może większą lub mnieyszą ilość materyi elektrycznéy w miarę swégo rozrzedzéniá przez ciepło, lub zgęszczéniá przez zimno; a zatém że wapory z ziémi podniesioné z jlością naturalną Elektryczności cząstkóm wody przyzwoitą staią się naelektryzowané odiémnie przez samo rozrzedzénié za pomocą ciepła, któré powiększaiąc ich powiérzchnią czyni ié sposobnémi do przyięciá w siebie większéy ilości materyi elektrycznéy: że znowu téż wapory w chmurach zebrané przyciągnąwszy z wiérzchołków gór, drzéw, budowli tylé Elektryczności, ilé im brakło do ilości naturalnéy, gdy znowu zgęszczoné będą przez zimno staną się elektrycznémi dodatnie: skąd, dowiódłszy wprzód iestestwa chmur elektryzowanych tak dodatnie iak odiémnie, tłumaczy początek piérwszégo i drugiégo rodzaiu Elektryczności. Tę atoli



li teoryą wystawiá Autor z tą ostrożnością, z jaką należy w Fizyce tłumaczyć myśli nie naznaczoné cechą pewności, a któré udawané za niezawodné rodzą uprzedzénié bardziéy częstokroć szkodzącé iak pomágaiącé wzrostowi Nauk. Przystępuie nakoniec Autór do opisaniá konduktorów przeznaczonych na ocalénié budowli od razów piorunowych, gdzie przeszedłszy przez wielé doświádczéń okazuiących, w których okolicznościach dzielność ciáł kończystych iest náyskutecznieyszá, a w których bydź może osłabioná lub przeszkodzoná, wyciągá z nich reguły do zachowaniá potrzebné w stawianiu konduktorów, żeby ich pomocy były niezawodné i prędkié, dowodząc, że té równą nám czynią usługę na chmury piorunami grożącé bądź dodatnie bądź odiémnie naelektryzowané.

W piątym i ostatnim Rozdziále wykłádá Autór skutki Elektryzacyi na rośliny i zwiérzęta, gdzie zamknął zbiór samych wáżnieyszych doświádczéń i obserwacyy Fizyków nad Elektrycznością pomágaiącą do wzrostu roślin, i używaną do léczéniá chorób. W ostatnim tym punkcie przytáczá Autór wielé obserwacyy i przykładów mówiących za dzielnością Elektryzacyi w Medycynie, daie ogólné uwági i przestrogi w używaniu iéy, zasadzoné na ogólnych włásnościach materyi elektrycznéy, a poparté zdaniami sławnieyszych Medyków.

Z tego



Z tego wyszczególniéniá taki wypádá ogólny całégo dziéła widok. Uwáżá Autór materyą elektryczną po wszystkich ciałach rozlaną i iako włásność ich powszechną. Uwáżá znowu ciała względém téy materyi iedné iako wydobywaiącé, drugié iako biorącé w siebie materyą elektryczną; iedné przepuszczaiącé ią, drugié tamuiącé iéy przechód: uwáżá powtóré ciała względém ilości materyi elektryczney: toiest, iedné zawiéraiącé ilość naturalną, drugié ogołoconé, trzecié przesyconé materyą elektryczną, a roztrząsnąwszy własności i skutki téy materyi na ciała we wszystkich tych względach, zastanáwiá się znowu nad skutkami, kiedy materyá elektryczná usiłuie tylko przechodzić z jednégo ciała w drugié, i kiedy w rzeczy samey przechodząc skupiá się i zgromadzá. Porównywá potém skutki téy skupionéy Elektryczności ze skutkami atmosfery materyą piorunową napełnionéy, a okazáwszy *identyczność* piérwszéy i drugiéy podáie śrzodki broniéniá się od razów piorunowych.

Po dowiedzionéy Elektryczności atmosfery ziémskiéy zwáżá skutki materyi elektrycznéy z machin wydobytéy na rośliny i zwiérzęta, skąd nie tylko okazuie wártość doświádczéń elektrycznych w Medycynie, ale nad to wprowádzá Czytelnika w uwágę nad wpływaniém Elektryczności atmosfery na rośliny i zwiérzęta, i iéy potrzebę daie przewidywać w działaniach natury.

Z ta-



Z takowégo roztrząśnióniá powierzonégo nam dziéła przekonaliśmy się, że Autór dopełnił zamiérzonégo sobie celu, dlá czego Xiążkę tę uznaiémy za pożyteczną dlá uczących się Fizyki, i wártą, aby pod approbacyą *Collegii* na widok publiczny wyszła. Na co się własnémi rękami podpisaliśmy.

Jan Jaśkiewicz *iako delegowany m. pp.* Jan Śniadecki *iako delegowany m. pp.*

Po wysłuchanym tym Rapporcie Collegium Physicum pozwoliło aby Xiążka o Elektryczności J.P. Scheidta pod approbacyą Collegii na widok publiczny wyszła. *Z Xięgi Obrád Collegii Physici wypisané Dnia 5go Kwietnia 1786go Roku.*

Jan Śniadecki Collegii Physici i *Szkoły Główney Koron: Sekrétárz. m. pp.*



zbiór

ZBIOR KROTKI
HISTORYI
O ELEKTRYCZNOŚCI.

Historya Filozofii żádnéy dáwnieyszéy nié ma obserwacyi nad tę, że bursztyn będąc potarty przyciągá ciała lekkié. Thales z Miletu Oyciec Filozofii Iońskiéy, który słynął około 600. R. przed Erą Chrześciiańską, tak był uderzony tą własnością bursztynu, iż rozumiał, że bursztyn w takowym razie ożywiony zostawał. Lecz náypierwszy Pisárz, który umyslną wzmiankę o tém czyni, iest Teofrastes, który żył około 300 lat przed N. C. P.

Z Electron słowa Greckiégo, poszedł wyráz Elektryzacyi, który teráz oznáczá nie tylko własność bursztynu przyciąganiá ciał, ale nawet i inne własności ciał elektrycznych lub elektryzowanych. Pliniiusz i inni po nim Naturaliści zwłászcza Gassendi, Kenelm, Digby, i Thomasz Brown, ledwo że wspomnieli o własności przyciągaiącéy bursztynu. Stąd widzieć się daie, iż żádnégo przez cały tén przeciąg czasu nie uczyniono postępku w téy nauce, aż do Gilberta Doktora Angielskiégo, który żył około R. 1600: tén zebráwszy wszystko to, cokolwiek odkryto o magnesie, i sám z swo-

iéy strony uczyniwszy wielé nowych obserwacyy nad własnościami tego dziwnégo kamiénia, obrócił całą uwágę swoię do bursztynu, którégo własności zdáwały mu się mieć iakiś związek z magnesém. Gilbert mówi o bursztynie iako o rzeczy od dáwnych czasów znanéy. W gagasie podobnież docieczono téy saméy własności iak i w bursztynie, a poznanié tego było za czasów iego dosyć nowé, własności téy bursztynu i gagasu szukać ieszcze należało w jnnych ciałach, do czego ténże Gilbert przyłożył się. Bursztyn był umieszczony naténczas w rzędzie náyszacownieyszych rzeczy, służył na ozdobę Ołtarzy i ubiorów wymyślonych od zbytku; gagas podobnież był rzeczą bardzo szacowną, używano go do robiénia zwierciadeł przed wynaleziéniém tychże.

Gilbert, który tak się zastanáwiał nad wszystkiémi własnościami magnesu, bez wątpiénia uważać musiał, iż mnieyszéy daleko siły potrzeba było, ażeby poruszyć igiełkę ciénką i lekką będącą w równowádze na swoiey podporze dobrze wygładzonéy, tak iak pospolicie widzimy na igiełkach magnesowych, niż podnieść na iednę liniią ciało daleko leksze. I dlategoć to zręcznie używał tego sposobu do poznania elektryczności w ciałach tych, w których iest arcy ciężko ią poznać innym sposobém. ,, Zrób mówi ,, on igłę z jakiégokolwiek metallu,, długą na dwa ,, lub trzy cale, lekką i bardzo ruchomą na swo- ,, iéy podporze, nakształt igieł magnesowanych; ,, do iednégo z takowéy igły końca przybliż bur- ,, sztyn żółty, albo inny iaki drogi kamień lek- ,, ko potarty, igiełka natychmiast się obróci. ,,

Zape-

Zapewné to nie innym sposobém iak tylko tym poznáł, iż nietylko sám bursztyn żółty, i gagas maią moc przyciągániá, ale nawet i inné drogié kamiénie, iako to: Dyamént, Szafir, Rubin, Opál, Ametyst i t. d. Uważáł, że nie tylko dopiéro wyliczoné, ale i wielé innych ciał lubo z różną mocą, przyciągały nie tylko drobné słomki, ale nawet inné lekkié ciała, iako to: trociny drzéw, metalle w opiłkach, kamiénie, ziémie, a nawet rościeki iak wodę i oléy.

Winná ieszcze iest Fizyka Gilbertowi wielé innych obserwacyy o Elektryczności. On to iest, który nás nauczył, iż łatwiéy wydobytá bydź może ta materyá przez tarcié lekkié a szybkié, niż gwáłtowné a powolné, iż czas náysuchszy i wiatr północny náyzimnieyszy są náyprzyiaźnieyszé dlá Elektryzacyi, iż wilgoć w powietrzu, a tém bardziéy para zwiérząt, osłabiaią i nawet ią do szczętu w krótkim czasie psuią. Jż woda podobnież ténże sám skutekby uczyniła, gdyby nią pomáczané było ciało wydaiącé Elektryczność: iż płótno przegrádzaiącé ciało ciągnącé i to któré chcémy przyciągnąć, nie dozwálá wcale attrakcyi, iż materyá iedwabná podobnymże sposobém przegrádzaiącá nie psuie iéy ze wszystkiém, iż ciała elektryczné nie przyciągaią wcale płomiénia swiécy, lecz tylko dym po iéy zgaszéniu.

Dlá wytłumaczéniá skutków, Elektryzacyi, magnetyzmu, i ciężkości, Gilbert wymyślił dowcipné mniémaniá, którémi atoli mniéy się powodowáł niż własnémi swémi doświádczéniami. Attrakcyá podług iego zdaniá pochodziła od pewnych wycieków bardzo subtelnych, i tak

powietrzé było wyciekiém elektrycznym ziémi, i narzędziém ciężaru: i w téyto podobno myśli GILBERTA, sławny OTTO GUERIKE umyślił czynić obserwacye na kuli z siarki urobioney, którą pobudzał do Elektryzacyi przez obrót poczęści podobny do ziémi. „OTTO GUERIKE „który słynął około 1670. R. mówi P. du FAY w „swoiém piśmie o Elektryczności wynalazł spo„sób obrácaniá na swoiey osi za pomocą korby „kulę z siarki zrobioną wielkości głowy dzié„cięcia. Ta kula będąc z szybkością obráca„ná, położywszy na niey rękę, staie się „elektryzowaną i przyciągá ciała lekkié do niey „zblizoné, a ieżeli ią zdéymiémy z machiny, na „którey leżała w czasie obrácaniá i trzymać ią „będziémy w rękach za oś, nietylko iż przycią„gnie pióro, ale go nazad znowu odepchnie, i „więcey go nie przyciągnie na nowo, pókiby toż „pióro nie dotknęło się innégo iakiégo ciała. Uwá„żá także, iż pióro tym sposobém odepchnioné „od kuli, wzystko znowu do siebie przyciągá, „na cokolwiek natráfiá, albo samo do niego „się przytulá, ieżeli go nié może do siebie przy„ciągnąć: tudzież, ze płomień świécy odpychá „go i zbliżá do kuli. Gdybyśmy zawiesili „nitkę nad kulą tak, ażeby się iey dotykała, i „ieżeli zbliżymy palec do niższégo téy nitki „końca, zobáczymy, iż się od palca oddali. „Podobnież dostrzégł, iż moc elektryczności kuli „przesłáná bydź mogła za pomocą nitki aż do „odległości iednégo łokcia, i że gdy kula ráz „stała się naelektryzowaną przez obrácanié „z przyłożéniém na nię ręki, mogła utrzymywać „też moc przez kilka godzin. Trzymaiąc za

„oś

„ oś tę kulę tak potartą do pionu, oprowádzáł „ pióro po całéy izbie, które do kuli nigdy nie „ przylgnęło „ Podobnież także uważáł, iż ta kula w ciemności potartá, światło wydáwała.

Otto Guerike miáł współczesnégo i Towarzysza prácy w Fizyce sławnégo Boyle, któremu winniśmy tak wielką liczbę pięknych wynalázków. Ostatni tén szukáł i znalázł moc Elektryczności w wielu ciałach tych, w których iey wcale Gilbert nie szukáł, iako téż i w niektórych innych, w których iéy znaléźć nié mógł. Dlá doświádczéniá, ieżeliby powietrzé nie przykładało się do Elektryczności, zawiesił w flaszce szklannéy nad lekkiém bardzo ciałem kawałek bursztynu żółtégo potartégo, a rozrzedziwszy pod tém szkłem powietrzé, zbliżył bursztynu kawałek do tego ciała, któré równie przyciągnioné było. Tym sposobém poznáł, iż Elektryczność ráz wzbudzaná, utrzymuie się nawet w czczości, i że téyże działanie nie zależy wcale od powietrza.

Po Boy[illegible] przez długi czas Elektryczność zaniedbaná była, lecz zdaie się, iż wielkié wynalázki Newtona o świetle i attrakcyi, zachęciły Hawkesbea iednégo z Towarzystwa Królewskiégo w Londynie, który żył około 1709 do prácowaniá nad dociékaniém podobnych rzeczy, i Elektryczności. Wymyśliwszy machinę, za któréy pomocą mogłoby się szybko obrácać ciało pod szkłém wiatrociągu, użył iéy do tarciá po rozrzedzéniu powietrza kawałka bursztynu o wełnę; tarcié to było przyczyną wydaniá świátła daleko żywszégo, niż toż samo tarcié w powietrzu zwyczaynem; po skończonéy operacyi, tak bursztyn, iako i wełná zdały mu się bydź nieco spaloné.

Musiano bez wątpienia uważać, iż z wszystkich ciał elektrycznych, szkło iest iedném, na które tarcié náywiększą má moc do wydobywania Elektryczności, kiedy Hawkesbee umyślił w swoich doświádczéniach używać walca szklannégo wewnątrz pustégo, który trąc w swoich ręku wydobywáł Elektryczność, i za pomocą tego powtórzył wszystkié doświádczéniá, któré Otto Guerike przed nim czynił kulą z siarki wyrobioną. Dostrzégł co więcéy, iż taki walec, w którym iest rozrzedzoné powietrzé bardzo słabo się elektryzuie, i że weń wpuściwszy nazad powietrzé, nabywá znowu wielé Elektryczności, nie będąc na nowo potartém. Jeżeliby zaś był potarty w ciémności, światło póydzie za ręką tą, która go trze, i ieżeli do tak potartégo zbliżymy drugą rękę albo inné iakiékolwiek ciało, iako metál, drzewo, i t. d. wypadnie iskra z trzaskiém choć słabszym podobnym iednak do szelestu, który wydaié listek zielony wrzucony w ogień. Gdy potrzémy taki walec, w którym iest rozrzedzoné powietrzé, tén wydá światło daleko żywszé, lecz tylko wewnątrz, ale iskry z niego wydobydź nié można.

Hawkesbee wymyślił także sposób obrácaniá na swoiéy osi kulę szklanną wewnątrz pustą, za pomocą koła i sznura przechodzącégo przez obwód tegoż koła, i krążek na osi kuli utwiérdzony, wydobywáł elektryczność przez tarcié téy kuli, lecz większych nie odebrál skutków iak z walca wzwyż wspomnionégo.

Elektryczność, która do tego czasu inaczéy otrzymywaná nie była, iak tylko przez tarcié,

Haw-

Hawkesbee odkrył ią w jedném ciele, które dotąd nie było tarte, i dostrzégł, iż ieżeli pozwolimy oziębnąć żywicy rostopionéy, i ieżeli, nim ta zupełnie oziębnie, zbliżymy delikatny listek miedzi, przyciągnie go z odległości iednégo lub dwóch calów, bez żádnégo poprzédzaiącégo tarciá.

P. Gray z pomyślnością powtárzáł doświádczéniá elektryczné Boylego i Hawkesbea; chcąc doświádczyć czyliby iaká nie zachodziła różnica w attrakcyi walca szklannégo, gdy był z obydwóch zatkany końców i gdy wcale nie był, żádnéy w tém nie postrzégł odmiany; lecz trzymaiąc piórko nad korkiém, którégo wiérzchniá część walca zatkaná była, spostrzégł, iż to piórko było przeciągnioné, i znowu nazad odepchnioné od korka, właśnie tym sposobém iak przyciągané i odpychané bywá od samégo walca. To postrzeżénié utwiérdziło go w myśli, którą dáwniéy miáł, iż iako walec potarty w ciémnościach udzielá światła przez dotknięnié się innym ciałóm, może bydź, iż im także udzielá i saméy elektryczności. Jakóż w saméy rzeczy korek tén nie skądinąd miáł moc pociąganiá i odpychaniá, iak tylko przez kommunikacyą z walcém, z którégo wydobytá była Elektryczność; upewnił się ieszcze o tém przez inny sposob: przytwiérdziwszy bowiém na końcu kawałka laski iodłowéy na cztéry cale długiéy kulkę z kości słoniowéy więcéy na cál dyametru maiącą, drugi koniec téy laski wsadził w korek wzwyż wspomniony: potarłszy potém walec, zobáczył z ukonténtowaniém, iż ta kulka przyciąciąg-

ciągała i odpychała piórka z większą daleko siłą niż sám korek. Powtárzáł to doświádczénié z daleko dłuższémi laskami, i nakoniec z jedną, któréy długości było 80 calów, a zawsze znalázł ténże sám skutek.

Zamiást drzewa użył potém P. Gray drótu żelaznégo, mosiężnégo, i zawsze otrzymáł ténże sám skutek; lecz iako trzęsiénié się takowych drótów sprawioné przez tarcié się walca, było niewygodné, zwłászcza gdy dróty były długié na dwié lub trzy stopy, umyślił więc zawiesić kulkę na końcu nitki przywiązanéy do końca walca: a będąc na galeryi wyniesionéy na 36 stop, spuścił kulkę od walca z nitką takowéyże saméy długości. Walec gdy był potarty, kulka przyciągała i odpychała listki cienkié miedzi, które pod nią leżały.

P. Gray doświádczáł ieszcze, czyby nié można przepuszczać poziomo Elektryczności do daleko znacznieyszych odległości; co mu się naprzód powiodło, gdy użył do tego sznurka, który był poziomo utrzymywany za pomocą iedwabiu, i tym sposobém przepuścił Elektryzacyą o sto czterdzieści stóp, lecz chcąc daléy posunąć swoié doświádczenié, iedwabné mu się nici, które utrzymywały sznurek, zerwały, na których mieysce obráł drót żelazny téyże saméy ciénkości: rozumiáł bowiém iż pierwszy tak pomyślny skutek pochodził od ciénkości tychże nitek, na które mniemáł, iż są nadto delikatné, ażeby mogły obiąć znaczną część mocy elektrycznéy udzielonéy od walca sznurkowi i kulce. Jak tylko potarł walec, aliści Elektryczność nie była przesłaná drugiému końco-

końcowi nitki; skąd poznáł, iż pomyślność doświádczéniá nie pochodziła od cienkości nitek iedwabnych, gdyż i drót podobnąż miáł cienkość, lecz od natury saméy iedwabiu. Nauczony tą niepomyślnością P. Gray przepuścił potém Elektryczność do odległości siédmiuset stóp.

Odkrył nad to, iż udzieléníe Elektryczności bydź mogło przez samo tylko zbliżénié walca, nie dotykaiąc się ciała tego, którému miała bydź udziélona. Zawiesiwszy poziomo dziécię na sznurkach z włosów uplecionych, i zbliżywszy do iego nóg walec dobrze potarty, tak dobrze go naelektryzowáł, iż twárz tego dziécięcia i ręce przyciągały listki miedziané. Postawił potém to dziécię na dwóch sztukach żywicy blizko na ośm calów długości i dwa cale grubości maiących, i przybliżywszy walec dobrze potarty do nóg, ręce tego dziécięcia przyciągały i odpychały na przemián listki miedzi, które pod niémi leżały.

P. du Fay z Akademii Królewskiéy Nauk zasiągnąwszy wiadomości o wynalázkach P. Gray, zaczął podobnież prácowáć nad Elektryzacyą. Po niezliczonéy liczbie doświádczéń z których tu tylko głównieyszé przywiodę, odkrył nám, iż nié masz prawie żádnégo ciała, wyłączywszy metalle i zwiérzęta, któréby nie było elektryczné. Metalle i zwiérzęta staią się bardzo elektryczné czyli naelektryzowané, gdy będąc wsparté na sznurkach iedwabnych, lub włosianych, na sztukach żywicy lub szkła, zbliżymy do nich walec potarty.

Powtárzaiąc z walcém szklannym i listkami złota doświádczénié, które czynił Otto Guerike, podług którégo małé piórko było przyciągnioné

gnione, odpychane i utrzymywane na powietrzu nad kulą z siarki zrobioną; P. du FAY postrzegł, iż listek złota przylgnął do kawałka *Gummi Copal* potartego, który naprzeciw niego trzymał. To mu uczyniło podeyzrzenie, iż Elektryczność *Gummi Copal* z natury swoiey odmienną była od Elektryczności szkła, gdyż drugie przyciągało to, co pierwsze odpychało. To postrzeżenie przywiodło go do czynienia wielu innych doświadczeń, skąd zdawało mu się, iż może wnioskować, że w samey rzeczy znayduią się dwa gatunki Elektryczności. Nazwał iednę szklanną drugą żywiczną; lecz Fizycy nie przypuścili tey różnicy.

P. du FAY powtarzaiąc także doświadczenie P. GRAY, w którym elektryzuie dziecię zawieszone na sznurkach iedwabnych lub włosianych, gdy iednego razu poszedł sam na mieysce dziecięcia, ktoś chciał odiąć z jego nogi listek złoty, który się przylepił; w tym momencie obydwa uczuli boleść podobną do ukłócia, ieden w nodze, a drugi w palcach któremi się dotknął, i słychać było trzask podobny do trzasku walca potartego, gdy się zbliża palec do niego. Ta boleść i ten trzask złączone są z jskrą wypadaiącą, która widzieć się daie, zwłaszcza w ciemności.

Jskra ta dotąd zawsze uważana była iak światło pewnych fosforów, które nie palą, iakie są drzewo spróchniałe, robaczki świecące i t. d. Lecz boleść którą uczuł P. du FAY przeświadczała go, iż Elektryczność iest prawdziwym ogniem; starano się potem, aby te skutki uczynić znacznieysze.

Fizycy Niémieccy korzystaiąc z tego wszystkiégo, cokolwiek przed niémi wynalezioné było o Elektryzacyi, umyślili używać do swych doświádczéń bań szklannych, z którémi HAWKESBEE nie więcéy wskórał iak z walcami, a któré bardzo nie uważnie zarzucił. Co ich zaś do tego przyprowadziło, to zapewné uwága ta, iż szkło będąc bardziéy elektryczné, bania itakową, powinná czynić daleko większé skutki niż bania z siarki OTTONA GUERIKE, i że mogąc przyiąć prętszé i dłuższé tarcié, używanié takowéy bani, powinno było bydź daleko łatwieyszé i pożytecznieyszé od walca HAWKESBEA. I dlá tego użyli bań i kół większych tym spsobém ié urządziwszy, iak są urządzoné kamień z kołém u szlifirzy. Przez tę sztukę uczynili wszystkié skutki Elektryczności iuż znané, daleko oczewistszé i znacznieyszé. Prócz tego, odkryli ieszcze dosyć wielé pięknych rzeczy, o których Dziénniki Niémieckié na R. 1745. sprawę zdały, a z których tylko iedén opis przywiodę.

Jeżeli obrácaiąc i trąc banię szklanną zbliżymy do niéy iedén koniec wielkiéy rury z białéy blachy, nie dotykaiąc się nią bani, i ieżeli człowiek stoiący na żywicy trzymać ią będzie za drugi iéy koniec, człowiek tén będzie naelektryzowany, i nabędzie po dwóch lub trzech obrotach bani, mocy zapálaiącéy tak znacznéy, iż może zapalić palcém, laską, albo szpadą spiritus trochę zagrzany. Ténże sám skutek następuie, gdy taż osoba naelektryzowaná trzymać będzie w swéy ręce naczynié z spirytusém, a drugá stoiącá na ziémi dotknie się tegoż. Skoro

ro tylko palec zbliżá się do spirytusu, wypádá z niego iskra trzeszcząca, która ten rościek zapali; można podobnież zapalić smołę, żywicę, lak, siarkę i nawet proch strzelniczy, byle tylko te rzeczy były rostopior*, a zatem zagrzane. Doświádczenie to podobnież udaie się elektryzuiąc walcem: lecz iskry są słabsze i skutek nie tak niezawodny iak z banią.

Rok 1746. iest Epoką Elektryczności náyznakomitszą; na początku bowiem tego roku P. Musschenbroeck i Allaman sławni Professorowie Leydeyscy Akademii Królewskiey Nauk Paryzkiey o następuiącem doświádczeniu donieśli, którego wynalezienie przypádkowi przez P. Cuneusa przypisać náleży, gdy się u siebie zabawiáł powtárzaniem doświádczeń elektrycznych, nad którémi u Musschenbroecka zdumiewáł się. Jeżeli się zawiesi na sznurkach iedwabnych w poziomém położeniu, pręt żelazny albo rura strzelbowá, któréy ieden koniec będzie blizko bani dlá odbieraniá z niey Elektryczności, na drugim zaś końcu zawiesi się drót żelazny lub mosiężny, i ieżeli przez czas Elektryzacyi pręta żelaznego trzymaiąc w ręku naczynie szklane i napełnione wodą z drótem żelaznym w niey zatopionym, drugą ręką wydobędziemy iskrę z którégokolwiek mieysca się podobá pręta albo drótu wiszącego na końcu i zatopionego w wodzie naczyniá, po takowém wydobyciu, dá się uczuć wzruszenie arcy mocne i szybkie w obydwóch rękach, piersiach i całém ciele. Jm większá będzie bania, im dłużéy tartá, im naczynie obeymuiące wodę będzie większe, im pręt sprowádzaiący Elektryczność obszérnieyszy,

tém

tém gwáłtownieyszé uderzénié, tak dalece, iż możnáby nawet obrażić a podobno wcale zabić tego, któryby się nierostropnie na to podáł.

Odgłos tego doświádczéniá rozszedł się wkrótce po całym uczonym świecie, zatrudniwszy wszystkich Fizyków, tak dalece, iż każdy prawie Człowiek chciáł się stać naténczas Fizykiém, każdy go powtárzáł, i ilé możności starał się co przydać więcéy do niego; niedługo znaleziono sposób czyniéniá podobnych doświádczéń prościeyszy i wygodnieyszy, zamiást wiészania pręta żelaznégo bliżko bani, w równéy z nią wysokości, zawieszono go nad nią spuszczaiąc z końca tego, który wisiáł nad banią, drót żelazny dotykaiący się równika bani, takim dodatkiém pręt elektryzuie się tak szybko i tak mocno, iak sposobém Musschenbroecka, a bania iest bespieczná od uderzéniá pręta. Podobnież używá się buteleczki okrągłéy i cienkiéy, nalewá się wodą, aż po szyykę lub wysypuie się opiłkami metallowémi i zatyká się korkiém, przez który przechodzi drót tak w nim utkwiony, iż iedna iego część iest w wodzie lub opiłkach zatopioná, a drugá zaś wychodzi nad korek, zakrzywioná naksztáłt háku. Tym sposobém zawiesić można butelkę na pręcie i odiąć ią podług upodobaniá, gdy się naelektryzuie. Możná ią podobnież trzymaiąc w ręku elektryzować nie zawiesiwszy iéy na pręcie i nawet wcale bez pręta, o to tylko chodzi, żeby to zakrzywiénié zbliżyć albo do pręta albo do bani, naténczas gdy się przez tarcié elektryzuie.

Gdy butelka tym sposobém przygotowaná, iakośmy iuż wyżéy powiedzieli, będzie naelektry-

ktryzowaná dobrze, można ią przenieść bardzo daleko, albo ráz naelektryzowaną przez kilka dni zachować w tym stanie bez boiaźni, ażeby utraciła Elektryczność, z tą tylko przestrogą, ażeby ią postawić na ciele z natury elektryczném, w mieyscu, któréby nie było podległé wilgoci lub kurzawie.

Docieczono potém, że w doświádczéniu Leydeyskiém, ieżeli zamiást iednégo człowieka zrobi koło tylé osób, ilé się podobá, któréby się wszystkié za ręce trzymały, z tych piérwszy ieżeliby trzymáł butelkę naelektryzowaną, a ostatni z drótu wyciągnął iskrę, wszyscy w jednym momencie uczuią szarpniénié w rękach i w piersiach. To doświádczénié czynioné było w Wersalu przed Królém na 180 razém żołniérzach, i w Klasztorze Kartuzów w Paryżu całé Zgromadzénié uczyniło linią (na 900 sążni) przez drót, którym wszyscy połączéni byli. Całá kompaniiá, gdy wydobyto iskrę z butelki naelektryzowanéy okazała w tymże samym czasie niespodziané zadrgniénié, i każdy z nich równé uderzénié uczuł. Ténże sám skutek nastąpiłby, gdyby osoby zamiást trzymaniá się za ręce, stały w wodzie, albo tylko ręce w wodę zanurzyły i t.d.

Docieczono podobnież i tego, że moc Elektryzacyi iest tém większá, im pręt, który się Konduktorém nazywá, má obszérnieyszą powiérzchnią, że pomnożénié powiérzchni bardziéy się przykładá do powiększaniá téy mocy, niż pomnożénié bryłowatości.

Po tylu iuż tak pięknych wynalázkach w Elektryczności iak widzimy, chciano ieszcze

dociéc

dociéc szybkości téyże, toiest, czyli przebiéganié Elektryczności tak iest momentalné, iż iéy prętkości miérzyć niepodobná, albo ieżeliby ią miérzyć można, ile czasu potrzebuie na przebieżénié pewnégo iakiégo mieysca. Fizycy Francuzcy náypierwéy w téy mierze czynili doświádczéniá, lecz Anglikóm przyznać náleży nierównie większą prácę w dociékaniu tego.

Powiedzieliśmy iuż wyżéy, iż uczyniono koło na 900 sążni z ludzi i drótów pomiędzy niémi, przez któré uderzénié elektryczné sprawioné było moméntalné. Drugą razą przepuszczono iskrę elektryczną przez 2000 sążni. P. le Monier przepuścił iskrę elektryczną przez drót na 950 sążni długi i uważał iż $\frac{1}{4}$ sekundy nie potrzebowała do przebiéganiá. Wszystkié atoli té doświádczéniá niczém są względém tych, któré Anglicy czynili w większéy daleko liczbie, z większą dokładnością i przez nierównie rozlegleyszé mieysca przepuszczaiąc Elektryczność. Nazwiska Anglików, którzy podsycéni práwdziwie duchém Filozoficznym, trudnili się prácowicie w téy mierze bez przestanku, zasługuią sobie, ażeby były potomności przesłané we wszystkich tego rodzaiu pismach. Náypiérwszy Aktór na téy wielkiéy scénie był Watson: tén zrobił plán, którégo wszyscy się trzymali, sam zawsze na wszystkich bywaiąc doświádczéniach. Współtowarzysze iego náypryncypalniéy byli, Folkes Prezes towarzystwa Królewskiégo, Lord Cavendisch, P. Bevis, P. Graham, P. Birch, P. Daval, P. Trembley, P. Ellicolt, P. Robins, i P.

Short

Short. Piérwszé doświádczénié, któré czynili, było, ażeby przepuścić iskrę elektryczną przez Tamizę, która czyniła część koła. W drugim przepuszczali iskrę w dwóch mieyscach, z których piérwszé miało odległości od rzéki na mieyscu zwaném Stock-Newington 800 stóp, a dwa tysiące przez wodę, drugié odległé było samą ziémią 2800 stóp, a przez wodę ośm tysięcy. Prócz tego czynili inné ieszcze doświádczéniá: iakoto, przepuszczaiąc iskrę elektryczną przez ziémię suchą, mokrą i t. d. których tu dla niepowiększéniá pisma tego nie przytáczám, lecz doczytać się w téy mierze możná o wszystkich Anglików czynionych doświádczéniach w wyborném dziéle o Elektryczności P. Priestleia. * Wszystkié té tak wielkié doświádczéniá zapewniły prácuiących, iż szybkość materyi elektrycznéy, iest tak moméntalná, iż iest niedocieczoná, w ostatniém doświádczéniu, które czynili, była kommunikacyá, przez którą iskra elektryczná przebiegła na 12276. stóp **

Przytráfiá się często, iż zbytnie elektryzuiąc butelkę albo téż trzymaiąc ią w ręku, po zbyteczném naelektryzowaniu, sama się wypróżniá w rękach tego, który ią trzymá bez dotknięciá się drugą ręką ani drótu téy butelki, ani piérwszégo konduktora, w takim przypádku wypádá bardzo mocná iskra, i iest przyczyną gwáłtownégo uderzéniá. Sławny Fizyk P. de Lor zapewniá, iż mu się ráz zdárzyło odebrać tym

---

* Histoire de l' Electricité traduite de l' Anglais de Joseph Priestley T. I. Par: VIII. Sect: II.

** Idem pag: 203.

tym sposobém tak gwáłtowné uderzénié, iż pádł na ziémię, i że potém po wszystkich częściach ciała dostáł drzéniá, które trwało przez trzy lub cztéry dni. Czuł także przez długi czas boleść w palcu, którą gwáłtowność wypádaiącéy iskry sprawiła, i nosił dosyć długo tego znak czárny, podobny do znaku od sparzéniá.

Podobnież i to przytráfiá się czasém, iż elektryzuiąc butelkę przy saméy bani, wypádá iskra, sama się wypróżniá i trzaská, a tén, który ią trzymá, odbierá w tym moméncie gwáłtowné uderzénié, butelka dostaie dziury na boku okrągłéy bez żádnégo w około natrzaśniéniá; o czém się zapewnić możná przez wyciekanié z niéy wody. Nie ráz się także tráfiło, iż bania sama rospękła się w tym samym czasie, co i butelka, a kawałki z niéy taką bywaią wyrzucone siłą, iaką sztuki bomby. Bezpiecznieyszą iest zatém rzeczą elektryzować butelkę przy piérwszym konduktorze.

Jeżeli człowiek tak nieżmiernie rażony bywá od Elektryczności, że bez zmysłów upádać musi, i skutków iéy przez kilka doświádczać czasów, powinniżeśmy się dziwić, iż zwiérzęta słabsze od niego śmierci podlégać muszą? Każdy ktokolwiek na nich uczyni doświádczénié Leydeyskié, prawdę w téy mierze poznać musi.

Od téy szczęśliwéy Epoki, którą P. Cuneus założył przez odkrycié doświádczéniá powszechnie nazwanégo doświádczéniém Leydeyskiém, iakże iuż do tych czas wielki postępek uczyniono w Elektryzacyi! postępek tén tak iest nagły, iakiégo przez tylé wieków od początku nie widzieliśmy.

 Fizy-

Fizycy prácowali i prácuią bez przestanku nad nowémi w téy mierze wynalázkami. P. Franklin, którégo tylé razy w tém pismie wspominać będę, iest iedén z liczby tych wielkich ludzi, którému náywięcéy winná iest ta część Fizyki nowych wynalázków, i którému zdaie się, iż natura sama zwierzyła się swoich taiémnic, nad których doyściém tylé bezskutecznie prácowało wieków. On náypiérwszy prostą a dowcipną swoią Teoryą rozciągnął do wszystkich skutków Elektryzacyi. On który tego przez doświádczéniá dowiodł, iż materyá piorunowá iest materyą elektryczną, i piérwszy podáł sposób zachowaniá się i odwróceniá tego strasznégo, a w naturze tak potrzebnégo piorunowégo ognia grożącégo zawsze śmiercią, i spustoszéniém. Sposób, o którym w dalszym przeciągu tego pisma mówić będę, który tylu doświádczéniami stwiérdzony o pomyślności skutku wątpić nie káże, chyba tym, w których miłość włásná i mocné uprzedzénié o ráz przyiętém mniémaniu nie dały widzieć oczewistémi doświádczéniami okazanéy práwdy, iaki był Nollet z swoimi naśladowcami. Prócz Franklina, było ieszcze wielu Anglików, i innych, którzy wielé poczynili nowych wynalázków i doświádczéń, iuż to daiąc sposoby prostszégo układu machin elektrycznych, iuż zastanáwiaiąc się nad świátłém, cyrkulacyą Elektryczności, atmosferami elektrycznémi, ciałami przez różné potarcié, różnie elektrycznémi i t. d. iako to, Watsón, Wilson Cantón Priest-ley Beccarya, Symmer i t. d.



ROZDZIAŁ I.

O
Powszechnych Materyi Elektryczney własnościach.



POTARŁSZY kawałek bursztynu lub szkła i przybliżywszy ie do lekkich listków lub opiłków metallowych, widzimy, iż te przyciągane a potem odpychane bywaią. Zawiesiwszy parę gáłeczek korkowych na iedwabiu, do których z iedney strony bursztyn lub szkło potarte przysuwámy, kiedy z drugiey na przeciwko trzymámy rękę, widzieć nám się daią na przemián attrakcye i repulsye takowych gáłeczek. Skutki te kilkokrotnie za iednem po tarciem powtarzane bywaią. Nakoniec, ieżeli zawiesimy rurę metallową na iedwabiach, i do niey zbliżymy Cylinder szkłanny potarty, spostrzeżemy, że ta rura metallo-

Attrakcye i repulsye Elektryczności.

tallowá té samé przyciągániá i odpychaniá sprawi, które nám szkło lub bursztyn, potarté okazuią.

Uwáżaiąc nad to ténże bursztyn, szkło, nawet i innych wielé ciáł w ciémności potartych, spostrzégámy na ich powiérzchni światło słabé, podobné do fosforów błyszczących. Swiatło to, podobnież iak attrakcye i repulsye wyżéy opowiedziané rurze metallowéy na iedwabiach zawieszonéy kommunikowané bydź może, to zaś następuiącym sposobém. Do tak zawieszonéy metallowéy rury iednégo końca przytwiérdzić igłę, i na kilka calów od téy igły trzymać rękę, do drugiégo zaś końca zbliżyć cylinder szklanny potarty, zobáczymy w ciémności na końcu téy igły światło maléńkié, które tém iaśniéysze będzie, im bardziéy zbliżać będziémy rękę. Jeżeli pod szkłém wiatrociągu zawiesimy gwiazdeczkę z kolcami ostrémi A, i rozrzedzimy powietrzé, a potartą rurą szklanną dotkniémy się wiérzchu B, na tén czas z wszystkich tych kolców na około dá się nám widzieć iaśné i piękné światło. P. Cantón w ciénkich rurkach szklannych rozmaicie pokrzywionych w których do pewnégo punktu rozrzedzoné było powietrzé i które zbliżoné albo do rury metallowéy, o któréy wyżéy, albo do rury szklannéy potartéy, umiał przez to światło Elektryczności imitować náypięknieyszą błyskawicę.

Swiatło.

Tábl. I. Fig. 1.

Zapach.

Zapach siarki lub fosforu iest także między

dzy innemi własnością materyi elektryczney, o czem każdy się przekona, ktokolwiek na iednym końcu rury metallowey utwierdziwszy kończystą igłę, drugiego iey końca dotknie się rurą potartą szklanną i przybliży nos na kilka calów do tey igły. Podobnyż zapach czuć się daie trąc banię w elektrycznych machinach. Zapach ten tem iest mocnieyszy, im znacznieysza obfitość zgromadza się tey materyi.

Iskry

Jeżeli do dobrze potartey bani lub rury szklanney zbliżymy palec, zobaczymy iskry do niego wypadaiące, oczewiściey i lepiey te iskry widziane będą z rury metallowey, o którey wyżey, gdy będąc naelektryzowana od cylindra szklannego, zbliżymy do niey rękę. Iskra ta przez różne sposoby, o których niżey będzie, powiększona bydź może tak znacznie, iż ciała palne zapala, topi naytwardsze metalle i zwierzęta o śmierć przyprawia.

Uczucie wietrzyku.

Ciała, które są przyprowadzone do tego stanu, iż posiadaią własność wydawania z siebie wzwyż wyliczonych własności Elektryczności, sprawiaią zawsze uczucie nieiakieś, podobne do lekkiego wietrzyku; i tak, ieżeli banię szklanną potartą zbliżymy do twarzy, ieżeli na przeciw rury metallowey naelektryzowaney, w którey utwierdzona iest igła kończasta, trzymać będziemy rękę, uczuiemy impressyą podobną do dmuchania powolnego.

Te i tym podobne, są zawsze własnością Elektryczności, i gdzie tylko te znaki

ki widzimy, zawsze wnosić możná, iż pochodzą od materyi, którá iest Elektrycznością nazwaná. Materyá ta znáyduie się we wszystkich ciałach w naturze ukrytá, lecz nie we wszystkich w równéy obfitości i iednakowym sposobém wydobytá bydź może.

Ciáł podziáł. Są ciała, któré potarté lub zagrzané, wydaią té znaki; są inné, któré chociáżby náydłużéy i náymocniéy tarté lub zagrzané były, żádnych nám wzwyż wspomnionych włásności Elektryczności nie pokazuią; piérwszé zatém nazywać będę z natury elektrycznémi, drugié nie elektrycznémi. Do piérwszych náleżą: 1 sole. 2 wszystkié kamiénie krzemiénisté, iakié są: Dyaménty, Rubiny, Topazy, Szafiry, Turmaliny i t. d. 3. szkło i wszystkié ciała przez ogiéń w materyą szkła obrócone. 4. żywice wszystkié i gummy. 5. tłustości podziémné, iak siarka, gagas i t. d. 6. niektóré produkta i części zwiérząt, iakoto iedwab, sierść, pióra, wełna, włosy i t. d.

Do drugich zaś náleżą: 1. woda i wszystkié rozcieki. 2. metalle wszystkié i półmetalle niektóré. 3. kamiénie wapiénné, i gipsowé. 4. zwiérzęta wszystkié bez niektórych swoich części, iako sierści, pazurów, kopyt, rogów i t. d.

Nakoniec wszystkié rośliny w stanie życiá swoiégo, i niektóré z nich produkta: iako papier, płótno, nici, sznury i t.d. Wszystkié té ciała, którém tu wyłożył, uważać potrzeba, iż nie w jednakowym

sto-

stopniu są elektryczné lub nie elektryczné.

Ciała nie elektryczné, nie dlá tego nazywám nie elektrycznémi, iż nié mogą czynic wzwyż wspomnionych skutków Elektryczności, lecz iż pospolicie té dwa sposoby, toiest: tarcié i ciepło są zawsze niedostateczné do przyprowadzéniá ich do wzwyż wspomnionégo stanu. Atoli té ciała nie elektryczné stać się mogą elektrycznémi przez samo zbliżénié ich do ciał potartych lub zagrzanych elektrycznych, lecz to z niektórémi ostrożnościami; toiest, ieżeli chcémy, ażeby wzmiankowané czyniły skutki, muszą bydź postawioné lub zawieszoné na ciałach z natury elektrycznych, inaczéy znaków Elektryczności nie okáżą. Przyczyna tego iest, iż ciała z natury elektryczné nie przyymuią w siebie ani przepuszczaią téy materyi tak, iak nie elektryczné; i dlá tego, ieżeli chcę ażeby metál lub inné iakié ciało nie elektryczné, wydało znaki Elektryczności, zawiészám go na iedwabiach lub wspiérám go na szkle, lub żywicy. Czynność taką nazywać będę odosobniéniém ciała; ciało zaś nie elektryczné odosobniané wydaiącé znaki Elektryczności, nazwę ciałém naelektryzowaném, albo konduktorém naelektryzowanym.

Ciała nie elektryczné kiedy się staią elektrycznémi i co iest odosobniénié ciál.

Zastanowiwszy się nad własnościami Elektryczności w ciałach i porządek między témi uczyniwszy, uważać nám teráż w nich potrzeba obfitość téy materyi. Powiedzieliśmy wyżéy, iż ciała z natury elektry-

Elektryczność Dodatniá i Odiémná.

elektry-

ktryczné potarté lub zagrzané wydaią znaki Elektryczności ; uważać atoli ieszcze potrzeba , iż té znaki pochodzić mogą albo od niedostatku téy materyi , albo od iéy obfitości ; w piérwszym i drugim przypadku , zawsze wszystkié się nám znaki Elektryczności okážą , równie ciała ciérpiącé niedostatek Elektryczności przyciągać i odpychać inné będą , równie iskry i światło wydáwać i t.d. tak iak i te , któré maią obfitość téy materyi. Té więc, któré udzielaią Elektryczności ciałóm nie elektrycznym, nazywać będę elektryczné dodátnié, i konduktory naelektryzowané tym sposobém zawsze będą dodatnié : té zaś , któré odbiéraią Elektryczność innym ciałóm nie elektrycznym , nazywać będę elektryczné odiémnie i konduktory naelektryzowane zawsze będą od takich ciał odiémnie. Elektryczność dodatnią i odiémną náypiérwszy spostrzégł P. du Fay , który, iakośmy mówili w Historyi Elektryczności, czyniąc doświádczénié listka złota naelektryzowanégo od szklannégo walca , z podziwiéniém doświádczył , iż tén przylgnął do kawałka *Gummi Copal* potartégo , a nié mogąc dać tego przyczyny , wniósł , iż się znáyduie dwoiaki rodzáy Elektryczności , lecz to, co on przypisywáł Elektryczności żywicznéy, nic innégo nie było, tylko że *Gummi Copál*, ląk, siarka, żywica i inné potarté staiąc się elektrycznémi odiémnie, przyciągaią ciała té , któré są naelektryzowané od szkła dodatnie , czyli któré maią obfitość materyi. Ciała

Ciała bowiém naelektryzowané odiémnie przyciągaią té, które są naelektryzowané dodatnie; wzaiémnie zaś odpychaią się dlá podobnéy między sobą Elektryczności; iak piérwszych tak i drugich, doświádczénié nám tego dowodzi następuiącé. Jeżeli bowiém zawiesimy gáłeczkę korkową na iedwabiu i zbliżymy ią do konduktora naelektryzowanégo dodatnie, ta naprzód przyciągnioná będzie do niego, a potém oddaloná, przyciągnioná dlá tegó, iż w konduktorze więcéy znáyduie się Elektryczności niż w gáłeczcze, a zatém podług praw równowáżności służącéy sobie równie tak iak innym rościekóm, udziélá się także gáłeczce korkowéy, lecz iak tylko tylé odbierze materyi, ilé iéy przez równowágę udzielić może konduktór naelektryzowany, na tenczas dlá repulsyi, którą ta materyá má pomiędzy włásnémi cząstkami swoiémi, odpychaná iest ta gáłeczka od konduktora; lecz ieżelibyśmy zbliżyli do niéy inné ciało maiącé mniéy Elektryczności iako n. p. metallu kawałek, lub innégo konduktora, albo ciało takié, któré gdy iest potarté wydaie Elektryczność odiémną iako to n.p. siarkę, żywicę lub lak i t. d. W piérwszym przypádku dosyć szybko, ale w drugim ieszcze pręcéy przyciągnioná od takowégo ciała zostanie. Tož samo rozumieć potrzeba o gáłeczce, któráby była naprzód od ciała elektryzuiącégo odiémnie naelektryzowaná: na tén czas z przyczyny równowáżności, naprzód przycią-

ciągnioná będzie, a gdy iuż stanie się równowága między gáłeczką i ciałém elektryzuiącém odiémnie, obáczymy, iż znowu odpychaná będzie dlá otáczaiących też gáłeczkę w koło konduktorów, do których się dlá téyże saméy przyczyny nié maiąc tylé Elektryczności, co oné, zbliżá, a od ciała odiémnie elektryzuiącégo oddálá. Práwdy té o attrakcyi i repulsyi między ciałami różną Elektryczność maiącémi, wielorakiémi ieszcze w dalszym ciągu tego pisma stwiérdzoné będą doświádczéniami.

Przemiana Elektryczności dodatniéy na odiémną lub przeciwnie.

Ciała elektryczné potarté wydaiącé Elektryczność odiémną, mogą bydź przyprowadzoné do tego stanu, iż wydadzą Elektryczność dodatnią i przeciwnie wydaiącé dodatnią, mogą wydawać odiémną: różnica ta Elektryczności zdaie się żależeć szczególnie od powiérzchni ciáł i materyi, któréy używámy do tarciá tychże. Włásność tę tak odmiénną, náypiérwéy odkrył Cantón w Roku 1753. który uwáżáł, iż szkło z natury głádkié i polerowné wydaie zawsze Elektryczność dodatnią, ieżeli żaś tén polór przez sztukę zdięty będzie z niego, wydaie Elektryczność odiémną. Po zdięciu tego poloru, ieżeli będzie tarté materyą iedwabną napuszczoną oliwą i posypaną krédą, natenczas znowu wydá Elektryczność dodatnią, takdalece, iż n. p. w iednym walcu podług upodobaniá możná wzbudzić albo Elektryczność dodatnią albo odiémną, odmiéniaiąc powiérzchnie

chnie tak szkła iako też i materyi do tarciá używaney. Podobnież dociekł, iż lak który zawsze wydaie Elektryczność odiémną może bydź przyprowadzony do stanu Elektryczności dodatney. I na ten koniec potarł laskę laku na półtrzeciey stopy długą i na cál ieden grubą, a trzymaiąc ią przez środek przeciągnął walec szklanny potarty kilka razy po iednym końcu nie tykaiąc drugiego, po czém następuiący odebrał skutek, iż część ta, którá była wystawioná na moc szkła potartego, była elektryzowaną dodatnie, drugá zaś odiémnie, gdyż pierwszá połowa odpychała gáłeczki korkowé naelektryzowané od szkła potartego, drugá zaś przyciągała ie. Podobnémi doświádczéniami inni okázali, iako Watsón, Wilke Epinus, iż z iednego stanu może bydź przyprowadzoná do drugiego Elektryczność za pomocą różnych materyy wziętych do tarciá, lecz gruntowney tego przyczyny żáden nie naznaczył. Docieczénie Elektryczności odiémney w ciałach z natury elektrycznych, za których pomocą wydobywać i nieiako pompować możná materyą elektryczną z ciał, przyprowádzá nas do następuiącey uwági: iż iako nie masz w naturze ciała, któreby nie náleżało albo do rodzaiu elektrycznych z natury, albo nie elektrycznych czyli konduktorów, tak nie masz takiego, któreby w składzie części swoich nie zawiérało tey dziwney materyi, byleby każdé podług prawideł wyżey wyrażonych doświádczané

było.

było. Będąc tedy ta materyá po całéy naturze tak powszechnie rozlaná, iż nié masz nic takowégo, gdzieby iéy ukrytéy znaléźć nié można, zdaie się, iż iest piérwszą z tych wielkich działaczów przyrodzéniá, bez któréy podobnoby bardzo wielé brakowało ciałóm, a powszechná iéy bytność istotną iéy bez wątpiéniá okazuie potrzebę.

Przepuściwszy iuż náypryncypalnieyszé wiadomości nieuchronnie potrzebné, z natury ciáł i z natury Elektryczności pochodzącé, przystąpić nám teráz potrzeba do uwáżaniá części i składu machin elektrycznych, któré do wygodnieyszego okázaniá dotąd nám znaiomych skutków Elektryczności wynalezioné są.

Machina elektryczná. Na początkach tych, iż ciała z natury elektryczné potarté lub zagrzané udziélaią materyi elektrycznéy ciałóm nie elektrycznym, zrobioná iest machina elektryczna. Téy części istotné są, bania albo walec albo talérz szklanné, poduszka o którą się trze, za którą może służyć ręka człowieka lub inné iakié ciało, i konduktór iak náylepszy odosobniony.

Te trzy rzeczy składaią machinę elektryczną. Bania, walec lub talérz szklanné tak urządzoné bydź maią, ażeby się obracały i tarły o poduszkę. Konduktór zaś dotykać się powinién bani, albo ieżeli má utkwioné kolce, zdaleka może wyciągać materyą elektryczną podług prawa w téy mierze ciałóm kończystym służącégo; o czém będzie na swoiém mieyscu.

Nie

Nie zgádzaią się zupełnie między sobą Fizycy, co lepszégo iest do machin elektrycznych czy kule szklanné czy walce? Jedni trzymaią za stroną walców, dlá tego, iż poduszka może dotykać się więcéy częściami walca, a zatém z większéy częci wydobywać materyą elektryczną; drudzy zaś mówią na stronę kul, powiadaiąc: iż iest łatwiéy wydmuchać ié w robocie tak okrągło, iżby z wszystkich stron równo przyciskać mogły poduszkę. Co się zaś tyczy saméy konstrukcyi tychże machin, té rozmaité są, lecz nie wszystkié równie doskonałé, gdyż doskonałość ich zależy od doskonałości téy części Fizyki, tak dalece, że postępek, który czyniono w Elektryczności, był zawsze postępkiém doskonaléniá machin na tén koniec używanych. W czasach tych, gdzie więcéy nic nie znano z własności Elektryczności iak attrakcye i repulsye nie potrzebowano większégo apparatu elektrycznégo, iak kawałek bursztynu, albo laku, które potarłszy o suknią, przyciągano kawałki papiéru, lub słomki i inné drobné ciała.

Otto Guerike Hawkesbee, używali wprawdzie kul szklannych i z siarki urobionych, lecz ich wiadomość będąc bardzo ograniczoná o Elektryczności, nie przyprowadziła ich do struktury nowych machin, więcéy składu potrzebuiących. Zarzucono potém kule szklanné, a na ich mieyscé użyto walców z piérwszym konduktorém, który nic innégo nie był, tylko sznur kónopny na iedwabiu zawieszony.

Co

Co ráz bardziéy doskonaląc się ta część Fizyki przyprowadzała i większé wydoskonalénié machin, tak dalece, że podziś dzién dlá wielu nowych wynalázków mámy bardzo odmiénné machiny od dáwnych, apparat elektryczny znacznie powiększony i kosztowny. Bo kto chce dziś czynić wszystkié doświádczéniá elektryczné nie mało mieysca i kosztu na to potrzebuie.

Machina l' Abbé Nollet.

Tábli: I. Figura 2.

Machina l' Abbé Nollet podobná iest do wielu liczby tych machin, których używano po wynaleziéniu butelki Leydeyskiéy. Taká machina iest arcy wielká i niewygodná do przenoszéniá lub przewożéniá iéy. W piérwszych czasiech nie rozumieli Fizycy, ażeby był inny lepszy sposób do obrotu prętkiego bani, i dlá tego używali koła arcy wielkiégo, i części składaiących machinę do proporcyi grubych i mocnych. Podkładano pospolicie pod banię rękę do tarciá iéy, konduktorém była sztuka żelaza albo náyczęściéy rura od fuzyi zawieszoná na iedwabiu, i do powały przywiązaná. Takié machiny iuż są prawie powszechnie zaniedbané, gdyż i znacznégo potrzebuią mieysca, i wielé bardzo iest doświádczéń takich, których za pomocą nich czynić nie podobná.

Około tego czasu, kiedy wielé mówiono o doświádczéniu uczynionêm przez P. Boze, a któré on nazwał *Beatifikacyą* * Fizy-

* Boze Professór Fizyki w Witémbergu opisuie doświádczénié, któré próżno wielu zatrudniało Fizyków. Jeżeli dziecko albo doro-

Fizycy czynili wszystko, co tylko podobna było, ażeby wzniecić mocną Elektryzacyą, lecz nie maiąc sposobu zgromadzenia tey materyi i zatrzymania iey na iakiem ciele. P. Watson wymyślił machinę, w którey cztery wielkie kule szklanne obracaią się razem. Machina Watsona Tábl. I. Fig. 3.

Lecz i te machiny zaniedbane zostały, zdaie się atoli, iżby były bardzo użyteczne do naelektryzowania prętszego bateryy elektrycznych, a zatem do czynienia takich doświadczeń, które arcy znaczney potrzebuią wielości materyi elektryczney. P. Pri-

---

sły człowiek stanie na sztuce żywicy i dotknie się ręką kuli, albo rękoieści szpady naelektryzowaney od teyże kuli: nabędzie w krótkim czasie tak znaczney wielości Elektryczności, iż naprzód nogi, kolana, potem brzuch, piersi i nakoniec całe ciało w ciemności wydadzą się bydź otoczone iakowymsiś obłokiem wydaiącym światło nakształt promieni, któremi malarze otaczaią Obrazy Świętych. I dla tey to przyczyny nazwane to doświadczenie *Beatifikacyą*. Wszyscy Fizycy, którzy potem chcieli tego doświadczyć, iednostaynie się użalali, iż P. Boze nie wyliczył wszystkich okoliczności potrzebnych, żeby się to doświadczenie podług iego opisu udało. Lecz on sam się przyznawał, iż częstokroć mu chybiało, i że potrzeba było do pomyślności tego doświadczenia czasu bardzo sprzyiaiącego, ażeby można tak wiele zebrać materyi elektryczney, któraby ciało człowieka zewsząd otaczała, tak: iżby czyniła obłok ognisty i widzialny w ciemności. De Lor powiada, iż zupełnie mu się udało nie raz to doświadczenie, biorąc na ten koniec dzieci albo ludzi dorosłych włosami obrośnionych.

P. Priestley na tén koniec radzi machinę o dwudziestu lub trzydziestu kołach szklannych, któréby były obrácané za pomocą wiatru lub wody bieżącéy, zapewné spodziéwaćby się potrzeba, iż do takiéy machiny dorobiwszy w proporcyi bateryą elektryczną, któráby przynáymniéy miała na dwa lub trzy tysiące stóp kwadratowych szkła otoczonégo metallém, wielkość tak znaczná Elektryczności razém zgromadzoná przyprowadziłaby nás zapewné do nowych iakich wynalázków; sama nawet medycyna przepisuiąc na niektóré choroby iéy użyciá prętszé i oczewistszé skutki, w takowym razie obiecywaćby sobie powinná. Jest to práwdziwie piękny proiekt, który Priestley podaie, ale wykonanié iego możnéy potrzebuie ręki.

Machina Ramsdena

Tabl. I. Fig. 5.

Ramsden znaiomy całéy Europie z roboty swéy dokładnéy narzędzi matematycznych, w *Hay Markuet* od nie dáwnégo czasu wynalazł strukturę osobliwszą machiny elektrycznéy wcale różną od wszystkich innych do tych czas nám znaiomych. Używá on zamiást bani lub walca, talérza okrągłégo płaskiégo *a*, maiącégo w samym srzodku dziurę na wylot *b*, przez którą przechodzi pręt żelazny, na iednym końcu maiący korbę *c*, na pręcie tym, ażeby się mocno utrzymywał tén talérz, ściská się między dwié sztuczki mosiądzu *d*, z których iedna z jednéy, drugá z drugiéy się strony znáyduie: talérz tén tak mocno osadzony, wkłádá się w posłu-

stument *e*, *f*, *g*, między cztéry poduszki z jednéy strony dwie *h i*, i z drugiéy podobnież. Konduktór piérwszy *k*, iest miedziany wypolerowany o dwóch ramionach *l*, *m*, na końcach każdego z tych ramion iest kilka kolców mocno zaostrzonych. Konduktór ten iest odosobniony na walcu szklannym *n*, osadzonym w postumencie *p*.

Przez strukturę takową machiny nie tylko, iż zgromadzá się w krótkim czasie bardzo wiele Elektryczności w konduktora, ale nawet, co iey práwdziwie iest náywiększą zaletą, iż bardzo mało zastępuie mieysca: całá bowiem machina i z konduktorém na stole ustanowioná bydź może.

Lecz náylepszá machina bardzo mało zabiéraiącá mieysca, nayprostszá w strukturze swoiéy, w mocy a toli i natężéniu nic wcale innym nie ustępuiącá i do użyciá do doświádczéń elektrycznych náyzdatnieysza, iest Machina NAIRNA * w tym czasie wynalezioná, równie do Medycyny iak i Fizyki mogącá bydź applikowaná. Opisané iéy skłádu, każdégo o téy práwdzie przekoná. A iest Cylinder szklanny, BB dwa słupki szklanné, na których Machina Nairna. Tábl: I. *Fig.* 4.

C się

* Machina ta przy innych instruméntach Fizycznych i Matematycznych umyslnie sprowadzoná z Londynu nakładém Prześw: Kommifsyi Edukacyi Narodowéy znáyduie się z wszystkiémi swoiémi częściami w Gabinecie Jnstruméntów Akademii Krakowskiéy.

się wspiérá ténże Cylinder A; C korba odosobnioná, za któréy pomocą obrácá się Cylinder A, DD dwa słupki szklanné, z których ieden konduktora iédnégo Q, drugi zaś drugiégo G, utrzymuie. E iest deska, w któréy są osadzoné słupki BB, utrzymuiącé Cylinder A, pod deską tą znáyduią się wyrżnięciá. FF są dwa kawałki drzewa z wąską desczułką, którè się w wyrznięciá pod deską E zrobioné, wsuwaią lub wysuwaią podług potrzeby. W obudwóch tych kawałkach drzewa, są osadzoné słupki DD, utrzymuiącé konduktorów Q G; HH są dwa wypustki mosiężné nakształt guzików przylutowané do konduktorów z strony zewnętrznéy. Poduszka, która na téy Figurze iest niewidzialná prócz kawałka kitayki K, do niéy przykléioney, pewną częc Cylindra A okrywaiącéy, iest umiészczoná pomiędzy konduktorém Q, i Cylindrém A.

K, iest kitayka, któréy koniec iedén iest przykléiany do spodku poduszki tak, iż przegrádzá poduszkę od Cylindra A, iako się iuż wyżéy namiéniło. LL są dwie szruby drewniané przechodzącé przez deskę E: szruby té służą do tego, ażeby ciśniéniém swoiém utrzymywały dwié wąskié desczułki FF, wsunioné pomiędzy wyrżnięciá pod deską E, znáyduiącé się; iedna z nich utrzymuie konduktora z poduszką w swoiém mieyscu, o którą się trze Cylinder A, drugá zaś służy do utrzymywaniá w mieyscu konduktora G; kolce,

którè

które wyciągaią Elektryczność są przylutowane rzędem w poduż konduktora G, na przeciwko poduszki w drugim konduktorze umieszczoney. NN są końce konduktorów Q i G, które nakształt puzderka zdeymuią się. Po zdięciu końców NN, widzieć się daią dwie butelki Leydeyskie Cylindryczne wewnątrz konduktorów osadzone, zatkane korkami, przez które przechodzi pręt mosiężny kommunikuiący z wierzchem wewnętrznym, i rurka szklanná podobnież iak i pręt kommunikuiącá.

Wyliczywszy náypryncypalnieysze części tę machinę składaiące, łatwo każdy widzieć może sposób obchodzenia się z nią. G i Q, są dwa konduktory z których obráca-iąc Cylinder A, ieden zawsze z nich iest naelektryzowany dodatnie, drugi odiemnie. Konduktór Q, utrzymuiący poduszkę, z ktorey Cylinder A, wydobywá Elektryczność przez tarcie, nie mógłby iednakże odiemnie bydź naelektryzowany, gdyby od drugiego konduktora G, nie była daná kommunikacyá przez łańcuszek do ciał nie elektrycznych; toż samo chcąc elektryzować dodatnio konduktora G, potrzeba dać kommunikacyą przez łańcuszek *b*, z przeciwnego konduktora do ziemi. Butelki Leydeyskie wewnątrz konduktorów umieszczone, są przyczyną rozliczney kombinacyi w doświádczeniach butelek Leydeyskich, o których niżey będzie; zgoła Machina Nairna, z wszystkich dotąd nám znaiomych, iest iedna z náydokładnieyszych.

Uwági nad istotnémi częściami elektryczną machinę składaiącémi.

Opisáwszy strukturę niektórych głównieyszych machin, i doskonałości lub niedoskonałości tychże okazáwszy, zastanowić nam się ieszcze potrzeba nad istotnémi ich częściami, których wybór bardzo wielé wpływá do skutków Elektryzazyi. Naprzód, co się tyczy bani lub talérza szklannégo, potrzeba nám wiedzieć, iż te obrácane i tarté, materyą elektryczną zawsze wydobywaią z poduszki, czego nas doświadczénié następuiącé uczy: ieżeli od konduktora Q, maiącégo do siebie przytwiérdzoną poduszkę, nie dámy kommunikacyi przez łancuch *b*, do ziémi lub stołu, na którym machina stoi, naténczas obrácaiąc banię, wydobędziémy zrazu z konduktora G, kilka iskier małych, które potém zupełnie znikną, i Cylinder chociáż będzie náydłużéy tarty, nie tylko że konduktór G, iskry przez zbliżénié ciała nie elektrycznégo nie wydá, ale nawet i innégo słabszégo znaku Elektryczności nie pokáże, iako n.p. przyciąganiá i odpychaniá ciáł, chociáżby i náylekszych.

Tábl: I. *Fig.* 4.

Powtóré, Cylinder lub bania wewnątrz wylepioná lub wykléioná iakowym ciałém nie elektryczném elektryczněy materyi znaków w konduktore nie okazuie, rzecz iest pewná z doświádczéniá. Przyczynę tego natychmiást widzieć możná, uwáżaiąc, iż powiérzchniá wewnętrzná, która nié ma konduktora przylgłégo do siebie, staie się naelektryzowaną dodatnie, gdy

zaś

zaś iest obwiedzioná konduktorém, staie się naelektryzowaną odiemnie. Powiérzchniá zewnętrzná będąc tartá zawsze w obudwóch tych przypádkach, iest elektryczną dodatnie; lecz ponieważ, iakośmy wyżéy powiedzieli, materyá elektryczná má własność odpychaniá się wzaiémnégo między swoiémi cząstkámi, zaczém bania będąc wewnątrz dodatnie elektryzowaná, materyá tam zebraná będzie zawsze przez moc repulsyi, którą má, wzaiémnie odpychała tę, która się zbiérá przez tarcié na powiérzchni zewnętrznéy, ta zas dotykaiąc się konduktora, udziélać mu bez przestannie póty będzie, poki między niémi nie stanie równowága. Lecz nie tak się dzieie, kiedy powiérzchniá wewnętrzná má sobie przylgłégo konduktora: naténczas bowiém, staiąc się naelektryzowaną odiémnie, nié masz tam nic takiégo, coby odpychało z powiérzchni zewnętrznéy do konduktora tę materyą, i owszém przeciwnie zgęszczá się iéy i zbiérá w tę powiérzchnią tylé, ilé iéy wewnątrz ubywa; dziwićieśmy się więc nie powinni, dláczego w piérwszym przydádku, skutki elektryczności widzimy, kiedy w drugim przeciwnie żádnych nie upatruiémy. Tłumaczénié to, lubo dlá początkuiących w téy nauce zdáwać się będzie przytrudné do rozumiéniá, lecz po przeczytaniu Teoryi butelki Leydeyskiéy, bardzo łatwé będzie do poięciá.

Potrzecié, szkło do pewnégo stopnia rozgrza-

grzané, w proporcyi swéy grubości staie się konduktorém, i zamiást udzieléniá Elektryczności tak, iak przez tarcié widzimy, i nie przepuszczéniá iéy podług włásności ciałóm elektrycznym słuzącéy, udziélá iéy przez massę swoich części tak, iak metál iaki.

Zaczém obiéraiąc Cylinder, banię, lub talérz szklanny do machiny elektrycznéy, trzeba mieć uwágę na nástępuiącé rzeczy:

Szkła powiérzchniá powinná bydź ilé możności iak náygłádszá, bez piasku i innych ciał różnorodnych nie dobrze zwitryfikowanych; massa na szkło powinná bydź dobrze wygotowaná, gdyż inaczéy, chropowatą i bulkami powietrza napełnioną odbierzémy banię.

Cylinder lub bania powinny bydź równie wszędzie wydęté, gdyż inaczéy nie równé tarcié w częściach sprawioné będzie.

W machinę maiącé bydź osadzoné, nié maią mieć wewnątrz żádnéy wilgoci, gdyż woda będąc konduktórém, a z konduktora wewnątrz znáyduiącégo się, iaki następuie skutek, wyżéy powiedzieliśmy; i dlá tegoć to niektórzy Fizycy, osobliwie Niémcy radzą, ażeby ié wewnątrz wyléwać ciałami z natury elektrycznémi, osobliwie témi, któré z powietrza nie przyciągaią tak wilgoci, iak szkło samo; ciał do tego używaią: laku, smoły, żywicy, i t. d.

Cylinder, bania, lub talérz do Elektryzacyi maiącé bydź użyté, nié maią bydź zbyt

zbyt grube, gdyż na ten czas repulsya materyi elektryczney od powierzchni zewnętrzney, byłaby albo bardzo słabą, albo wcale żadna.

Nakoniec maiące służyć do machiny, powinny bydź dosyć znaczney wielkości, gdyż będąc małe przez tarcie poduszki pręcey się rozgrzeią, a rozgrzane do pewnego stopnia szkło, z elektrycznego ciała staie się konduktorem.

Co się tyczy poduszki; tey ponieważ iest końcem, ażeby iak náywięcey dostárczała materyi elektryczney bani, iak náydokładniey dotykała się iey, i równe w koło wszystkich części szkła sprawowała tarcie: na ten koniec wysłana bydź powinna włosami końskiemi, okrytá skórą, którey powierzchniá napoioná mieszaniną z wosku żółtego, wieprzowego smalcu, merkuryuszem z cyną złączonym, i kredą. Doświádczenie Fizykóm pokazało, iż tym sposobem zaprawná poduszka, nad spodziewanie pomyślne skutki czyni, nawet w czasie náymniey zdatnym do Elektryzacyi.

Trzeciá i to nie mniey istotná część machiny iest konduktór, odbieraiący z bani lub talerza tartego materyą Elektryczności, na którego rodzáy, wielkość i strukturę osobliwszą mieć potrzeba attencyą, ieżeli nie chcemy skutków zmnieyszyć w machinach elektrycznych. Lubo wiele iest ciał takowych, które od ciał z natury elektrycznych potartych, odbieraią Elektryczność i udzielaią innym znowu konduktoróm;

iednakże

iednakże nie wszystkié to czynią z równą łatwością, osobliwie uderzénié z butelek Leydeyskich, o których niżéy, nie wszystkié zarówno przesyłaią: i tak oleie, woda, i metalle, lubo zbliżoné do ciał elektrycznych potartych odbiéraią im materyą Elektryczności; iednakże z nierówną łatwością: gdyż náytrudniéy piérwszé, łatwiéy drugié, a náyłatwiéy ostatnié. Między samémi nawet metallami nie iaká w téy mierze zachodzi różnica: w różnym stanie, i w różnych okolicznościach zostaiąc, chociáż náylepszé konduktory, własność także maią odmiénną w przesyłaniu Elektryczności, iako to: drzewo mokré iest dosyć dobrym konduktorém, lecz wysuszoné, na odosobniénié ciał służy, woda przez zimno w śniég i lód odmiénioná, odmiénnym także iest konduktorém, i metalle gdy są kalcynowané, odmiéniaią się na ciała z natury elektryczné. Wielkość konduktorów, także bardzo wielé wpływá do skutków Elektryzacyi, konduktory im są większé, tém skutki ich znacznieyszé; przez wielkość konduktorów, nie rozumiém tu, tylko samę mafsę ich, gdyż wpływanié w konduktora Elektryczności, nie iest w proporcyi máfsy, lecz tylko saméy obiętości. P. Franklin używáł konduktora do machiny papiérowégo wyzłoconégo, dziesięć stóp długości maiącégo, a dyametru iednę, i przeświádczył się, iż Elektryczność, którą takiéy obszérności konduktór utrzymywáł na sobie, większá była, niż pręta żela-

znégo

znego 50 razy cięższego ; piękne bardzo doświádczeniá P. VOLTA dowodzą, iż moc koduktorów co do Elektryczności, nie tylko iest w proporcyi obiętości, ale co więcey, i że ta staie się tem znacznieyszá, im są dłuższe, długość niezmiernie powiększá ich mocy, tak dalece, iż uformowáwszy konduktora z dwunástu kawałków drzewa okrągło otoczonego i wysrebrzonego czyniącego 96 stóp długości : i 6. liniy dyametru, ten wydá za dotknięciem się mocne uderzenie wyrównywaiące temu, które pochodzi od tafli szklanney maiącey na 4 cale w kwadrat okrytego szkła. * Struktura konduktora iest podobnież artykułem do pomyślności doświádczeń w Elektryzacyi. Ten może się dotykać bani, albo za pomocą łańcuszka spuszczonego, iako widzimy w wielu machinach, albo też nie dotykaiąc się iey, musi mieć kolce, któreby zdaleka wyciągały Elektryczność, iako widzimy w Machinie RAMSDENA i NAIRNA; iak pierwszy tak i drugi sposób iest dobry, lecz konduktor, ażeby iakimkolwiek bądź sposobem wyciągnąwszy Elektryczność, utrzymywáł ią równie mocno na swoiey powierzchni, to to iest, na co wzgląd mieć potrzeba; wiemy z doświádczeniá, że ciała te, które maią wiele rogów i kątów, których powierzchniá iest niegłádká, gdy są naelektryzowane, pręcey opuszczaią swoię materyą, i ciało

---

* Journal de Phys: Avril 1779. Tom. XIII. p. 260 seqq.

i ciało inne elektryczne zdaleka zbliżone wyciąga ią pręcey niż z ciał tych, które są gładkie, równe i bez wszelkich rogów i kątów, czego przyczynę na innem mieyscu dámy: przeto konduktor powinien bydź ieżeli iest z metallu, iak náylepiey wypolerowany, i struktura iego má bydź taká, ażeby ile możności uchronić się kraiów i rogów ostrych, które nieuchybnie zmnieyszałyby skutek i w náylepszey machinie, oddaiąc Elektryczność innym ciałóm choć zdaleka będącym. Na ten koniec, za zwyczáy używá się konduktora mosiężnego lub miedzianego walcowatego iak náylepiey wszędzie wygładzonego i wypolerowanego.

Chcąc czynić doświádczeniá Elektryzacyi odiemney, potrzebaby mieć drugą machinę, i z takowey materyi banię, któráby wydáwała Elektryczność odiemną, co iak widzimy, podwoiony koszt i obszerność mieysca, któreyby drugá machina takowá wyciągała, bardzoby wiele nie iednego Fizyka zatrudniły. Dlá tego starałem się i tę zawadę ułatwić przez opisanie różnych machin, a osobliwie ostatniey to iest Nairna, w ktorey, za pomocą samego tylko Cylindru szklannego i dwóch konduktorów, mieć można tak Elektryczność dodatnią, iako też i Elektryczność odiemną. Opisanie tey machiny i sposób obchodzeniá się z nią, wyżey okázane było.

Tráfiá się bardzo często, iż w niektórych powietrza odmianach, i náylepsze machi-

machiny elektryczné maią skutek zmnieyszony, nieledwie, że prawie zniszczony. Niewiadomy, szukać może częstokroć przyczyny takowégo zmnieyszéniá gdzieindziéy, kiedy to od iednéy tylko odmiénności powietrza pochodzi. Powietrzé, iest to ciało z natury elektryczné, gdyż, gdyby było konduktorém, otáczaiąc zewsząd wszystkié ciała, nigdybyśmy nie potrafili zebrać na żádné materyi Elektryczności tylé, ażeby nám znaki swoiéy bytności okázywała: ilébyśmy iéy bowiém zgromadzili ná iakiégo konduktora na oko odosobnionégo, powietrzé otáczaiąc go zewsząd, odbiérałoby mu ią tak, iak i inny konduktór łączący się z massą drugich ciał; zgoła nie tylko dodatnie ciała nié mogłyby bydź naelektryzowané, ale także i odiémnié; ponieważ odbiéraiąc konduktorowi odosobionému materyą, powietrzé, gdyby było ciałém nie elektryczném, nagrádzałóby bez przestanku z massy swoiéy niedostatkowi tému, a tykaiąc się innych ciał, odbiérałoby im nawzaiém utratę swoię. Powietrzé więc, będąc ciałém z natury elektryczném, nié może żádnym sposobém ani odéymować, ani téż dodawać Elektryczności, lecz to powietrzé powinno bydź czysté i niezmiészané z jnnémi ciałami nie elektrycznémi. Ktokolwiek atoli uwáży w naturze tylé ciał paruiących i niknących, tylé innych rozkłádaiących się przez sposoby od natury i sztuki użyté, nigdy nawet pomyśléć nié może, ażeby

Odmiany powietrza ilé wpływaią do skutków w elektrycznych machinach?

by powietrzé mogło bydź kiedy czysté, i owszém tak bez przestanku ráz mniéy, drugi raz więcéy iest napełnioné innémi cząstkami ciáł różnémi od siebie, iż go prawie możná nazwać magazynem natury. Kiedy więc powietrzé tak iest obciążoné innémi cząstkami ciáł, których większá część iest konduktorém, czyż dziwić się można, iż częstokroć w náylepszych machinach skutek ráz zmnieyszony, drugi ráz powiększony bywá w różnych odmianach iego? wilgoć, którą powietrzé náywięcéy obciążoné bywá, iest też náypryncypalnieyszą odmiany Elektryczności w machinach przyczyną: w tén czas bowiém kiedy Hygrometra oznáczaią wilgoć w powietrzu, co bywá zazwyczáy przed maiącym nastąpić deszczém, lub też iuż po upadłym, w tén czas kiedy mgły grubé otáczaią atmosferę, i wiatr wieie od zachodu, zazwyczáy skutki Elektryzacyi zmnieyszoné bywaią; w gabinetách takowych trzymaiąc machinę, w których panuie wilgoć, iaká zawsze bywá w pomiészkaniach dolnych, nigdy się dobrych skutków spodziéwać nié możná.

Uważaiąc nawet pory Roku náyzdatnieyszé do czynięniá doświádczéń, zdaie się, iż pod czas zimy tęgiéy i suchéy náymocnieyszé skutki Elektryczności okazuią się w machinach, czego łatwo poznać przyczynę. Jesiéń i Wiosna, są to pory Roku zazwyczáy dzdzysté, i niższą powietrza część obciążaiącé wodnistémi wyzié-

wa-

wami, które dlá niedostatku ciepła, nié mogą bydź wyniesioné w wyższą część atmosfery. Pod czas łata, dlá dopiékaiącégo słońca, będąc powietrzé znowu rozrzedzoné, materyą elektryczną, któréy iest własnością, iż wolno bárdzo przepływá w rozrzedzoném powietrzu z jednégo ciała w drugié, má naténczas wolné przéyście z ciał, czyli to dodatnie czyli odiémnie naelektryzowanych, chociáżby i náydaléy. Zima zaś, w któréy przez zmnieyszénié ciepła, powietrzé się zgęszczá podług własności wszystkich ciáł, które zawsze od ciepła rozszérzoné, od zimna zaś zgęszczoné bywaią; zima naprzód má to do siebie, iż i cząstki powietrza bardziéy zbliżoné do siebie przez odéyście ciepła staiąc się bardziéy nabité i gęstszé, żádnym sposobém nie przepuszczaią Elektryczności, tak n.p. iak szkło, któré do pewnégo stopnia rozgrzané, wolny przechód ułatwiá, przez masę części swoich Elektryczności, gdy zaś iest oziębioné, wrácá się do dáwnégo stanu. Powtóre: iż powietrzé naténczas będąc osuszoné przez ścinaiący zewsząd mróż, nic takiégo w sobie nie utrzymuie, coby odbiérało lub oddawało materyą elektryczną. Dlá tegoć to Fizycy uwážali, iż wiatr połnocny powiéwaiący, który zawsze iest zimny, náyprzyiáźnieyszy iest dlá czynieniá doświádczéń elektrycznych.

Ponieważ więc, iák widzimy, machiny elektryczné iednostaynégo stopnia mocy swoiéy nie okazuią, lecz podług odmian

powie-

powietrza, ráz obfitszą, drugi ráz słabszą wydaią Elektryczność, tak dalece, iż częstokroć kilka obrotów bani, więcéy w sprzyiaiącym czasie skutku uczynią, niż kilkadziesiąt w niepomyślnym; na tén koniec Fizycy różnie przemyślali dlá doświádczaiących bezpieczeństwa, osobliwie z konduktorami ściągaiącémi z chmur materyą elektryczną, (o których niżéy będzie), w których się nigdy dosyć zapewnić nié można o wielości téyże, ażeby można odkryć sposób, któryby nas ostrzégáł o wielości i iéy natężéniu; na docieczénié tego i nié iako wymiérzénié téy mocy Elektryczności różné są narzędziá, które nazwano elektrometrém.

Struktury elektrometrów teráz dać nié można, poki wprzód nie poznámy sposobu natężéniá Elektryczności przez butelki Leydeyskié; o czém niżéy.

ROZDZIÁŁ II.

O Atmosferach elektrycznych.

Atmosfery elektryczné co są?

Wydobywaiąc iskrę z konduktora naelektryzowanégo, widzimy, iż nám ręką dotykać się go nie potrzeba; zapach siarki lub fosforu czuiémy, nie dotykaiąc się ani bani tartéy, ani ciała kończystégo naelektryzowanégo. Zgoła wszystkié inné własności iakie są attrakcye, repulsye i t.d. okazuią się zdaleka za zbliżéniém

tylko

tylko ciał nie elektrycznych, do ciał naelektryzowanych: widok teń przyprowádzá nás do uznaniá tego, iż ciała bądź to elektryczné potarté, bądź naelektryzowané, do pewnych odległości dzielność swoię okazuią, i skutek teń skądkolwiek on pochodzi, nazywać będę za zgodą wszystkich Fizyków atmosferą elektryczną. Doświádczéniá z atmosferami elektrycznémi náypiérwéy czynił P. Cantón, których Pamiętnik w Akademii Królewskiéy Nauk, czytany był z tłumaczéniém Franklina R. 1755.

Własności atmosfer elektrycznych.

Własność tych atmosfer elektrycznych iest, iż równo wszędzie ciała naelektryzowané otáczaią, gdyż w każdym punkcie takowégo ciała równé skutki upatrywać możná, byle tylko inszé okoliczności tému, któréśmy, mówiąc o konduktórach wyłączyli, nie przeszkádzały; i dlá tegoć to naelektryzowany Konduktor z wszystkich części swoich w jednakowéy odległości wydaie iskry, przyciągá lub odpychá ciała inné, wietrzyk za zbliżeniém ręki wydaie; czego każdy przyczynę postrzédz może, uważaiąc własność materyi elektrycznéy, tak względém ciał, do których wpływá, iako też względém saméy siebie.

Atmosfery elektryczné nie tylko, iż się wzaiém-

Uważaiąc własności Elektryczności względém saméy siebie, wiemy, iż ta między swoiémi częściami má moc odpychaniá się: i dlá tegoć też to atmosfery elektryczné nie mieszaią się z sobą, gdy są do

siebie

nie odpychaią, ale nawet i materyą elektryczną naturalnie w ciałach zawartą.

siebie zbliżone, i nie łączą się tak, ażeby czyniły iednę atmosferę, lecz zostaią oddalone odpychaiąc się wzaiemnie, iako widzimy oczewiście na dwóch lub więcey razem zawieszonych gáłeczkach korkowych, lub innych ciałach naelektryzowanych, które oddalaią się od siebie zawsze, nigdy się nie łącząc w jednę atmosferę: atmosfery te nietylko że się wzaiemnie odpychaią, ale nawet odpychaią równie i materyą elektryczną w ciałach naturalnie tych zawartą, które zbliżámy do nich, nie łącząc się ani się z nią mieszaiąc, ale i owszem popychaią ią w dalsze tego części; co oczewiście widzimy, gdy do iednego końca konduktora zawieszonego zbliżymy tylko, nie dotykaiąc się go wcale, szkłanny walec potarty: na ten czas, atmosfera elektryczná otáczaiącá ten walec działa na materyą elektryczną w częściach tego konduktora znáyduiącą się i odpycha ią coráz daley do drugiego końca, z którego wydobytá bydź może iskra, i inne znaki Elektryczności okázane. Jeżeli więc widzimy nie ráz znaki Elektryczności, które ciała wydaią przez samo zbliżenie ich do ciał elektrycznych potartych lub naelektryzowanych, nie potrzeba rozumieć, iż to się dzieie przez wpływanie materyi elektryczney z tego ciała, które iey má więcey, do tego które iey má mniey, lecz tylko przez samę repulsyą atmosfery, która dziáła na materyą elektryczną w ciele zawartą: zbliżony bowiem walec potarty do konduktora na

kilka

kilka calów od niego, gáłeczki na nim zawieszoné odpychać się będą, chociáz náymnieyszá iskra elektryczná w niego nie przeydzie, i oddalony nazad, gáłeczki znowu skupiaią się tak, iak były przedtém, coby zapewné nie nastąpiło, gdyby iuż choć cokolwiek przeszło w konduktora Elektryczności.

Ciała odiémnie elektryzuiącé podobnież skutki Elektryzacyi z daleka okazuią tak, iak i ciała naelektryzowané dodatnie; maią więc podobnież atmosfery elektryczné których własności też samé są co i tych, które pochodzą od ciał elektryzuiących dodatnie, lecz to prawdzi się tylko uważaiąc też atmosfery względém siebie samych, to iest: gdy są iednorodné, bo gdy są różnorodné, czyli gdy atmosfery elektryczné dodatnie uważamy z odiémnémi, na tén czas w takowym razie odmiénné pochodzą skutki, atmosfery te chciwie się z sobą łączyć będą, i złączoné żadnégo skutku nie okazuią. Jako się niżéy przez doświádczénia obiaśni. Własności atmosfer odiemnych.

Dowiódłém wyżéy, iż ciała nie elektryczné, gdy zbliżoné będą do atmosfery elektryzuiącéy dodatnie, ta działa na materyą elektryczną zawartą w tychże i odpychá ią w dalszé części tak, iż iskra wydobytá i inne znaki Elektryczności okázané bydź mogą; zaczém ieżeli inny konduktór kommunikować będzie z tym, na który atmosfera elektryczná działa, w takim razie popędzoną Elektryczność odbie- Ciało nie elektryczné w jakiéykolwiek znáyduiącé się atmosferze, byleby tylko z jnnémi ciałami

D rze

kommunikowało, przeciwnéy nabywá Elektryczności.

rze piérwszému, zaczém piérwszy utraci z swoiéy naturalnéy Elektryczności i stanie się naelektryzowanym odiémnie. Przeciwnie zaś, gdy w atmosferze elektrycznéy odiémnéy konduktor ten umieszczony będzie, Elektryczność naturalná znáyduiącá się w nim, zbliży się z całégo tego konduktórá ku ciału odiémnie elektryzuiącému, i uczyni mieyscé dlá Elektryczności z jnnych ciał z niém kommunikuiących, i na tén czas będzie miáł tak własną iako téż i innych ciáł materyą elektryczną, czyli będzie elektryzuiącym dodatnie. Ta atoli tak przeciwná Elektryczność nie okazuie się w ciałach aż po wyyściu z tych atmosfer elektrycznych, do których są zbliżoné; na przekonanié się o tych práwdach przytáczám doświádczénié następuiącé: wziąść dwa okrągłé mosiężné talérze maiącé dyametru n.p. 30 calów i té na ciałach z natury elektrycznych odosobnić, z tych iedén naelektryzować dodatnie albo odiémnie, staraiąc się, ażeby w obudwóch tych Elektryzacyach mocną sprawić atmosferę, drugi zas talérz zbliżyć do piérwszégo na dwa lub trzy cale, wystrzégaiąc się, ażeby iskra elektryczná nie przepádła; co uczyniwszy, zobáczymy, iż tén talérz, ieżeli z jnnémi ciałami kommunikuie, ani wtedy kiedy się znáyduie w piérwszéy płaszczyżny atmosferze ani téż po odięciu iéy z teyże atmosfery, nie dá żádnych znaków Elektryczności: lecz ieżeli odosobniony zbliżony będzie do piérwszéy atmosfery, i

w cza-

w czasie zbliżeniá dotknięty zostanie od innych ciał nie elektrycznych, wydá iskry, i też samé znaki okáże, iaká iest atmosfera, toiest: dodatnié z dodatniéy, odiémné z odiémnéy; wyczérpáwszy nakoniec témi iskrami Elektryczność z téy płaszczyzny i trzymaiąc ią w téy saméy odległości co piérwéy, iuż więcéy tych znaków nie okáże, lecz i owszém zdawać się będzie, że zostaie w swoim stanie naturalnym. Lecz iak tylko z atmosferą rozłączoná zostanie, znowu się powrócą znaki Elektryczności, równie z piérwszém natężéniém, równé iskry wydaiąc: lecz z tą tylko różnicą, iż ta płaszczyzna odiętá z atmosfery dodatniéy, odiémné okazuie znaki Elektryczności, z atmosfery zaś odiémnéy dodatnié. Doświádczéniém tém dowodzi się oczewiście to, cośmy wyżéy powiedzieli: naprzód, iż ciało nie elektryczné zbliżoné do atmosfery innego ciała, ażeby przeciwnéy Elektryczności okázało znaki, musi z innémi konduktorami kommunikować: powtóré, iż té znaki Elektryczności dopiéro na ténczas okazuią się, kiedy to ciało, które zbliżoné do atmosfery elektrycznéy, gdy mu była przez innego konduktora odiętá Elektryczność, odłączy się od téyże atmosfery.

Elektrofor

Zważywszy té prawdy, które iak widzieliśmy z doświádczéniém się zgádzaią o ciałach nie elektrycznych, do których są zbliżoné atmosfery elektryczné, iż zawsze maią od tychże przeciwną Elektryzacyą, i że te znaki tak przeciwnéy Elektryzacyi,

dopiéro po oddaléniu się od atmosfer widziané bydź mogą; powtóré zastanowiwszy się nad ciałami z natury elektrycznémi, które potartę * nie iednakowy stopień Elektryczności wydaią, to iest: iż iedné zapotarciém wydaią Elektryczność dodatnią, inné zaś odiémną, bardzo łatwo wytłumaczyć skutki, które się w Elektroforze okazuią; lecz nim też skutki stósowané będą do wszystkich praw, potrzeba, ażebym o strukturze i użyciu tego narzędzia uwiadomił, wynalázcą tego narzędziá prawdziwym iest P. de Volta, który mu nadał nazwisko Elektroforu, dlatego, iż przez bardzo długi czas Elektryczność zachowuie. Narzędzie to składá się z dwóch blach okrągłych metallowych, iednéy większéy A, Tabl. I. Fig. 6. a drugiéy mnieyszéy B, większá má iednę całą powiérzchnią oblaną żywicą, kolofoniią, albo lakiém lub inną iakąkolwiek żywiczną materyą, mnieyszá iest odosobnioná albo za pomocą rurki szklannéy w srzodku będącéy C, albo za pomocą sznurków iedwabnych.

Użycié tego narzędziá iest następuiącé: Blacha większa maiącá na iednéy z swych powiérzchni pokłád materyi żywicznéy, pociérá się zaiącém lub innem iakiémkolwiek futrém; na téy tak potartéy, kładzie się drugá blacha mnieyszá i ta dotyká się palcém, za którey dotknięciém się, wypádá iskra elektryczná, a po wypadnié-

* Zobácż w piérwszym Rozdziále.

z więcéy żádnych innych Ele-
ści nie daie znaków, chociáżby dotykanie się téy blachy powtórzoné nastąpiło ; lecz skoro tylko za pomocą rurki szklannéy lub iedwabiów odosobniaiących, odiętá od większéy zostanie, znowu za zbliżeniém palca lub ręki, wydá mocną iskrę. Jeżeli powtórnie znowu ta metallowá blacha położy się na wzwyż wspomnionym pokładzie żywicy i podobnym sposobém odiętá będzie, powtórną i podobną piérwszéy wydá iskrę: i tym sposobém możná za iednem potarciém 100, 200, i więcéy wyciągnąć iskier, nawet w zostawionéy téy blasze na pokładzie żywicy w mieyscu nie podległém wilgoci w kilka miesięcy potém znaléźć możná znaki Elektryczności, bez tarciá iéy na nowo.

Uważaiąc to, cośmy powiedzieli o konstrukcyi Elektroforu, i sposobie używaniá tego narzędziá, iednem rzucéniém oka postrzegámy to wszystko, cośmy w wyższych wyłożyli práwdach, które stósowané do niego, łatwo bardzo wszystkié w nim dostrzeżoné skutki wytłumaczyć się dadzą. Teoryá Elektroforu.

Naprzód oblewámy powiérzchnią większą blachy kolofoniią albo lakiém: wiémy, że ciała té potarté wydaią Elektryczność odiémną, zaczém i atmosfera ich iest odiémná.

Powtóré, na blachę większą, któréy pokład żywicy iest potarty, kładziémy ciało nie elektryczné odosobnioné, cóż się wtedy dzieie, ieżeli nie to, cośmy wyżéy powiedzieli, że do atmosfery elektryzuiącéy

odié-

odiémnie zbliżywszy ciało nie elektryczné; z tego ciała nie elektrycznégo, zbiégá się materyá elektryczná w mieyscé náybliższé ątmosfery, i tam się zgęszczaiąc zostawuie mieyscé wolné dlá nowéy Elektryczności, któréy wpływanié w blachę wyższą, widzimy przez wypádanié iskry z zbliżonégo palca: ta iskra elektryczná, nagrodziwszy utratę cześciom tym, z których materyá Elektryczności ustąpiła w części náybliższé atmosfery, wydaie się, iż blacha ta, iuż odżyskała naturalną swoię Elektryzacyą, gdyż żádnych więcéy i náymnieyszych nie pokazuie skutków Elektryzacyi, leżąc na pokładzie żywicy. Lecz iak tylko za pomocą szkła lub iedwabiów odosobniaiących, podniesioná będzie czyli oddaloná od atmosfery odiémnéy, na tén czas odzyskuie swoię dáwną materyą: a maiąc wprzód na pokładzie żywicy przydanéy sobie ieszcze więcéy, staie się naelektryzowaną dodatnie, skutek tén Elektryczności dodatniéy okazuie się przez wypádanié iskry w jakiégokolwiek konduktora. Póki zaś wzniécona atmosfera żywicy ráz potartéy trwá, póty wzwyż wzmiankowany skutek Elektroforu okazuie się, lecz ieżeli mieyscé albo powietrzé wilgotné, otáczá Elektrofor, naténczas, nie tylko że piérwszé doświádczénié mały skutek okazuie, ale nawet po kilku powtórzonych zupełnie niknie, dlá przyczyn, które wyłożyłém, mówiąc o zmnieyszaniu skutków przez różné odmiany powietrza w machinach elektrycznych. Tych

Tych atmosfer elektrycznych skutków nie zmnieyszaią nic wcale ciała odosobniaiącé, iako nás doświádczénié o tém przekonywá. Jeżeli bowiém na Elektrofor potarty, położymy talérz szklanny, tén przyłożymy blachą mosiężną odosobnioną za pomocą rurki lub iedwabiu i dotkniémy się iéy palcém, a potém ią podniesiémy tak, iak się zazwyczáy z Elektroforém czyni, zobáczymy wypádaiącą iskrę mimo tego chociáż pokłád żywicy od blachy przez masſę szkła był odosobniony. Skutek tén koniecznie następowáć powinién; bo ktokolwiek się zastanowi nad tém, cośmy wyżéy obszérnie wyłożyli, łatwo pozná, iż atmosfery elektryczné przez ciała nawet odosobniaiącé moc swoię wywiérać powinny, gdyż takowé ciała maią tylko włásność bronienia przechodu Elektryczności, nie zaś tamowania, wywiérania mocy, podobnym sposobém iak magnes, który przez wszystkich innych ciał massę przyciągá żelazo.

Atmosfery elektryczné moc swoię wywiéraią przez ciała nawet odosobniaiącé

Dotąd uwáżaliśmy atmosfery pochodzącé albo od ciał nie elektrycznych, albo z natury elektrycznych działaiącé na materyą elektryczną w jnnych ciałach nie elektrycznych zawartą; teráz ieszcze náleży nám uwáżać atmosfery działaiącé wzaiémnie na siebie i pochodzącé albo obydwie od ciał elektrycznych, albo obydwie z ciał nie elektrycznych, albo téż iedna z elektrycznych a drugá z konduktorów. Atmosfery różnorodné ciał z natury elektrycznych

gdy

Atmosfery ciał elektrycznych różnorodné razém złączoné żádnych skutków nie okazuią aż po rozłączéniu się z sobą, podobnież i atmosfery ciał elektrycznych z ciałami nie elektrycznémi.

gdy są z sobą złączoné żádnych nie okazuią skutków Elektryczności, lecz po rozłączéniu się z sobą, każdá w szczególności moc swoię wywiérá taką, iaką wprzód miała, toiest: atmosfera dodatniá dodatnią, a odiémná odiémną pokazuie się; przyczynę w takowych przypádkach nie inną znaléźć można, iak tylko, gdy atmosfera dodatniá złączoná iest z odiémną, moc ta, którą każdá w szczególności wywiérá na inné ciała zniszczoná między niémi bydź musi: co bowiém iednéy przez niedostatek brakuie, to drugá przez obfitość nagrádzá: a zatém będąc z sobą złączone, czyni się między niémi nieiakáś równowága, która iest przyczyną, iż ani pierwszé ani drugié znaków elektrycznych nie daie, lecz skoro tylko rozłączoné między sobą zostaną, natychmiást każdá w szczególności odbiéraiąc nazad swoię atmosferę, powrácá się do dáwnégo stanu i wywiérá té samé skutki iak pierwéy, to iest: atmosfera dodatniá, dodatnią, a odiémná odiémną pokazuią się. To zaś nie tylko się práwdzi na dwóch ciałach z natury elektrycznych, ale nawet na iedném elektryczném a drugiém, który iest konduktorem. Jeżeli bowiém Elektrofor wydaiący atmosferę odiémną, talérz zaś metallowy odosobniony dadatnią atmosferę maiący położy się na pokładzie żywicy, znikną między niémi Elektryczności znaki, lecz skoro tylko od siebie odięté zostaną natychmiást talérz będzie tak, iak wprzód miáł atmosferę dodatnią a Elektrofor odiémną. Bácząc

Bácząc na to, cośmy dopiéro powiedzieli o znakach Elektryczności w atmosferach różnorodnych, iuż to w stanie złączéniá, iuż rozłączeniá, a uwáżaiąc do tego własność przyciąganiá i odpychaniá téyże w pewnych przypádkach, łatwo także poznámy dlá czego atmosfery różnorodné łączą się wzaiémnie z sobą, nie zaś atmosfery iednorodné. Wiémy, iż ciała maiącé obfitość Elektryczności przyciagaią té, któré maią mniéy dlá sprawiénia między sobą równowági, a tém bardziéy chwytaią té, któré iéy wcale nic nié maią, zaczém i atmosfery dodatnié przyciągać muszą atmosfery odiémnié i łączyć się chciwie z sobą, a złączywszy się, iakośmy wyżéy powiedzieli, żádnych nie wydawać Elektryczności znaków. Przeciwnie także wiémy, że własność Elektryczności między innémi iest ta, że iéy cząstki na wzaiém się odpychaią, i dlategoć to dwa ciała naelektryzowané dodatnié nigdy się z sobą złączyć nié mogą równie iak gdy są naelektryzowané odiémnie, lecz iedno drugié odpychá, przeto i atmosfery elektryczné, gdy będą iednorodné nie tylko że się niezmiészaią z sobą, lecz i owszém dlá tych samych przyczyn wzaiémnie się odpychać będą, i odpychanié to tém iest większé, im atmosfery mocnieyszé, któré gdy coráz bardziéy się zmnieyszaią, odpychanié podobnież słabieie. Práwdy té, doświadczéniá następuiącé nám okazuią.

Atmosfery różnorodné łączą się wzaiémnie z sobą lecz iednorodné oddalaią się.

Jeżeli na nitkach lnianych długich zawie-

wiesimy gáłeczki korkowé tak, ażeby iedén koniec z ciałami nie elektrycznémi kommunikowáł, gáłeczki zas z konduktorém naelektryzowanym, zobáczymy, iż póki tylko Elektryczności cokolwiek w konduktorzé się znáydzie, póty oné gáłeczki przyczepioné przy konduktorze zostaną. Co się dzieie dlá tego, iż gałeczki maią odmiénną od konduktora Elektryzacyą: ieżeli bowiém konduktor iest dodatnie, gáłeczki odiémnie, ieżeli żaś iest odiémnie gáłeczki dodatnie będą naelektryżowané. Powtóré, ieżeli do konduktora naelektryzowanégo zbliżymy na talérzu metallowym kawałki złota malarskiégo, zobáczymy, iż té samé w górę do konduktora bieżeć i nazad na talérz powrácać będą, niektóré z nich nie dotykaiąc się wcale konduktora ani talerza, skakać będą z góry na dół póty, póki tylko konduktór naelektryzowany będzie.

Zawięsiwszy pomiędzy dwiéma konduktorami, iednym dodatnie, drugim zaś odiémnie naelektryzowanémi na iedwabiu gáłeczkę korkową, zobáczymy, iak ta bardzo szybko od iednégo do drugiégo przebiégać będzie.

Podobnież widzimy na dzwonkach brzmiących z przyczyny Elektryczności, z których piérwszy na iedwabiu z konduktorém naelektryzowanym, drugi z ciałami nie elektrycznémi kommunikuie; a pomiędzy nimi wisi na iedwabiu sercé, któré odbiéraiąc od piérwszégo materyą

Ele-

Elektryczności, oddaie ią drugiému, tych głośy będąc dobrané, dosyć miłą w słuchaniu sprawuią rozrywkę. L' Abbé DELABORDE podaie sposób zrobiénia całégo klawicymbału, * za pomocą tychże dzwonków i cała sztuka na tém zależy, iż podług potrzeby té, któré głos wydawać maią z ciałami nie elektrycznémi kommunikować powinny, lecz gdy im ta kommunikacyá iest odebraná, w tén czas uciszaią się.

Koło FRANKLINA obrácaiącé się, ryba złota w powietrzu pływaiącá i paiąk ożywiony z ciał iednych na drugié przeskakuiący, i inné doświádczéniá tego rodzaiu, których tu z przyczyny nie powiększéniá tego pisma nie opisuię, na fundaméncie różnicy pomiędzy mnieyszym lub większym stopniém Elektryczności zasádzaią się, który im iest znacznieyszy, tém bieg ciáł iest lekczeyszy; ponieważ zaś náywiększá zachodzi różnica między ciałami dodatnie i odiémnie naelektryzowanémi, przeto téż náywiększé między takiémi okazuią się skutki, dziwićieśmy się za tém nie powinni, uwáżaiąc wzaiém na siebie działanié, tak atmosfer różnorodnych, iako téż i iednorodnych. Co się tyczy doświádczéń atmosfer iednorodnych, té są następuiącé.

Jako atmosfery różnorodné łączą się dlá tego, iż między niémi znáyduie się różni-

* Le Clavecin Electrique par R. P. DE LABORDE S. J.

różnica co do obfitości Elektryczności, tak przeciwnie atmosfery iednorodné dlá tegó odpychać się muszą, iż żádnéy między sobą nié maiąc różnicy, cząstki zaś iakośmy wyżéy powiedzieli Elektryczności maią moc właściwą odpychaniá się wzaiémnégo: i dlátégo codziénnie widzimy, iż gáłeczek dwie lub więcéy zawieszonych na konduktorze odpychaią się wzaiémnie. Czyliby ten był naelektryzowany dodatnie, czyli téż odiémnie.

Doświádczéniá atmosfer iednorodnych. Jeżeli do zawieszonych na konduktorze gałeczek zbliżymy walec szklanny potarty, gáłeczki té staną się naelektryzowané odiémnie, i odpychać się wzaiémnie będą, zbliżywszy palec do tychże gáłeczek, zamiást coby do niego przystępowały, odchodzić podobnież będą; przyczynę tego odchodzéniá zastanowiwszy się łatwo wynaléźć, gdyż iak gáłeczki tak i palec má w tym razie iednorodną Elektryczność; gáłeczki, ponieważ Elektryczność walca do nich zbliżoná przez własność repulsyi odpychá materyą elektryczną znáyduiącą się w gáłeczkach w drugi koniec konduktora, i palec podobnież zbliżony w atmosferę walca potartégo, przeciwnéy nabiérá Elektryczności: a zaczém iednorodną maiąc z témiż gáłeczkami odpychać się wzaiémnie muszą tak, iak doświádczénié pokazuie.

Tábl. I. Fig. 7. Dlá tém oczewistszégo ieszcze pokazániá, iż ciała iednorodnéy atmosfery odpychaią się wzaiémnie, zapatrzyć się możná

żná na fontannę wytryskuiącą, któréy náyprostsze wykonanié iest nastęPuiącé: wziąwszy rurkę szklanną zakrzywioną w tén sposób A, B, C, koniec A, wsadzić w szklankę wody, a pociągnąwszy z C, wodę tę wytryskuiącą w jedney nitce zbliżywszy do konduktora naelektryzowanégo, zobáczymy rozpryskuiącą się na wszystkié strony dla iednorodnych atmosfer, którą każdá czątka maiąc, oddálá się wzaiémnie od drugich. Kiedy Elektryzacyá w konduktorze iest mocno natężoná, widać w ciémności iskry ognisté razém z wodą na ziémię pádaiącé.

ROZDZIÁŁ III.

O szkłach powiększaiących moc Elektryczności, czyli o butelkach Leydeyskich.

Nié masz nic tak zadziwiaiącégo w wszystkich doświádczéniach elektrycznych iak skutek, który wydaią butelki Leydeyskié, ciáł palnych zapálénié, náytwardszych metallów topiénié i kalcynowanié, moméntalné zwiérząt zabiianié, gwáłtowné ciała naszégo uderzénié, któré wielu innym osobóm kommunikowané bydź może, i tym podobné rzeczy, czyliż nie są dostatecznym obiektém zastanowiéniá się naszégo. Gdyby nie znaiący i nie słyszący Wstęp

o sku-

o skutkach Elektryzacyi człowiek odebráł uderzénié z butelki Leydeyskiéy tak cięžkié, iżby od zmysłów odszedł, czyliżby to nie przyznáł iakiéyś mocy nadprzyrodzonéy i niewidzialnéy, która mu nadzwyczayné takié sprawiła wzruszénié. Jeżeli Thales z Miletu * postrzegłszy tylko samą własność przyciągania bursztynu, z niepoięciá tego skutku rozumiáł, iż bursztyn w takowym stanie musi bydź ożywiony, cożby nie powiedziáł, gdyby mu przyszło zobáczyć tylé skutków w butelce Leydeyskiey zawartych?

Co są butelki, ich sposób naelektryzowania, i iakié skutki czynią, osobliwie gdy ich iest wielé razém naelektryzowanych.

Zgęszczoné powietrzé daleko znakomitszé okazuie skutki sprężystości swoiéy, niż gdy się w stanie swoim naturalnym znáyduie, zgęszczoné promiénie słoneczné za pomocą szkieł lub zwierciadeł wydaią gwałtownieyszé ciepło, niż gdy są rosproszoné, zgęszczoná podobnież materyá Elektryczności widocznieyszé bez porównania postrzégać daie swoié własności, niż gdy tylko iest przez potarcié z ciał elektrycznych wydobytá, albo kommunikowaná konduktorom.

Takowé zgęszczénié Elektryczności czyni się w butelkach Leydeyskich, któré inaczéy szkłami wzmacniaiącémi Elektryczność nazwané bydź mogą. Té nic innégo nie są iak tylko naczynia szklanné, zewnątrz i wewnątrz maiącé sobie przylgłégo konduktora. Tych Figura wcale iest oboiętną w skut-
kach

* Obácz początek Historyi Elektryczności.

kach Elektryzacyi : i dlá tego na tén koniec użyté bydź mogą flaszki, bądź czworograniasté, bądź okrągłé, butelki, szklanki, słoie, szyby i t.d. byle tylko zewnątrz i wewnątrz do równéy wysokości okryté były konduktorém tak, iżby z obudwóch strón wokoło zbywało ieszcze na 4 lub 5 calów wolnego i nie okrytégo szkła. Sposób naelektryzowaniá tych butelek iest następuiący: daie się kommunikacyá z konduktora naelektryzowanégo przy machinie elektryczné́y przez drót metallowy do iednégo wiérzchu tych szkieł wzmácniaiących, a drugi się trzymá, lub daie się kommunikacyá z ciałami nie elektrycznémi, i miarkuiąc czas naelektryzowaniá się téy butelki, oddálá się od konduktora naelektryzowanégo, którą trzymaiąc iedną ręką, a dotknąwszy się drugą wiérzchu samégo naelektryzowanégo, albo drota kommunikuiącégo z wiérzchém tym, wypádá do palca iskra, która iest przyczyną gwáłtownégo uderzéniá w obydwie ręce i piersi: to uderzénié tém iest mocnieyszé, im większá butelka, albo im większá się ich liczba znáyduie razém naelektryzowanych: té dlá ziednoczonéy między sobą mocy topią metalle, zabiiaią zwiérzęta, zapalaią i inné straszné wywiéraią skutki; i dlá tegoć to razém wielé zebranych takowych szkieł, nazwané są Batteryą elektryczną; o czém niżéy.

Zważywszy to, com powiedział o sposobie naelektryzowaniá butelki Ley-

dey-

deyskiéy, ażeby za dotknięciém się iéy wiérzchu naelektryzowanégo sprawiła szarpniénié lub inné skutki, widzieliśmy, iż naelektryzowanié iéy zależy od dwóch rzeczy: naprzód, ażeby iedén iéy wiérzch kommunikowáł z konduktorém naelektryzowanym, powtóré, ażeby drugi kommunikowáł z ciałami nie elektrycznémi; uderzénié i inné podobné skutki zależą od tego, ażeby ciało to, któré má odebrać takowé uderzénie z części swoich czyniło kommunikacyą między obydwoma témi wiérzchami.

Potrzeba tu zatém uważać na té dwa wiérzchy, iedén z nich wewnętrzny, drugi zewnętrzny: tych to bowiém różny stán względem Elektryczności, w którym zostaią, iest przyczyną wszystkich nás zadziwiaiących skutków, té zaś zasádzaią się na następuiących práwdach. Wiémy, iż własność attrakcyi lub repulsyi Elektryczności, okazuie się nawet przez ciała odosobniaiącé, iakośmy wyżéy powiedzieli, gdyż Electrofor potarty, na którym szkło położoné będzie, wszelako swoy skutek wywiérá, nie dlá tego, iż Elektryczność przez massę szkła przechodzi, lecz dlá własności attrakcyi, którá przez inné ciała równie iak magnes moc swoię okazowáć może. Zaczém, ieżeli ciała z natury elektryczné będąc z jednégo wiérzchu naelektryzowané wydaią znaki Elektryczności z drugiégo, nie potrzeba tu rozumieć iż Elektryczność z wiérzchu iednégo

Teoryá butelki Leydeyskiéy.

dnégo przeszła przez massę szkła na drugi, lecz tylko iż przez moc odpychaniá sobie właściwą, wypędziła iéy tylé z iednégo, ilé iéy przybyło do drugiégo. Otóż to iest właśnie co się dzieie w butelkach Leydeyskich, któré w czasie elektryzowaniá wiérzchu wewnętrznégo, wydaią z wiérzchu zewnętrznégo iskry, albo téż przeciwnie w elektryzowaniu wiérzchu zewnętrznégo, wydaią znaki z wewnętrznégo: gdyby bowiém z iednégo wiérzchu nie ubywało téy materyi tylé, ilé iéy przybywá do drugiégo; butelka Leydeyská żadnym sposobém nie mogłaby bydź naelektryzowaná, co się téż tráfia, gdy albo używámy takiéy, która ze szkła grubégo iest zrobioná, albo gdy elektryzuiąc wiérzch wewnętrzny, postawimy ią na ciele z natury elektryczném, któréby ią odosobniało, a zatém za dotknięciem się iéy, żadnégoby nie sprawiła skutku.

Dáymy bowiém że butelka Leydeyská miernéy wielkości má w obudwóch wiérzchach swoich materyi elektrycznéy iak 40. toiest w iednym wiérzchu = 20. i w drugim podobnież = 20; ieżeli więc za piérwszym obrotém bani w machinie elektrycznéy do iednégo z tych wiérzchu przybędzie Elektryczności n. p. iak 1. z drugiégo podobnież dlá repulsyi większéy piérwszégo, wyyść musi iak 1. zaczém za piérwszym obrotém bani w wiérzchu tym, który elektryzuiémy, będzie materyi elektrycznéy = 21. w przeciwnym zaś = 19.

 Jeżeli

Jeżeli znowu za drugim obrotém przybędzie równie iak piérwéy toiest 1, więc w wiérzchu iednym będzie 22, w drugim 18, za trzecim obrotém będzie 23. a w drugim 17, na ostatek za dwudziestym w jednym wiérzchu będzie =40, a w drugim =0, i tu się skończy napełnianié Elektrycznością takowéy butelki; gdyż iak tylko w wiérzchu iednym nic iuż więcéy ubywać nie będzie, zaczém i dodanié iéy do drugiégo mieysca mieć nié może. Massa bowiém cała szkła utrzymać więcéy nie zdoła iak tylko tylé, ilé iéy przedtém znáydowało się: a ponieważ nie znáydowało się więcéy w obudwóch wiérzchach iak =40, więc i po naelektryzowaniu, równie się tylé znáyduie, z tą tylko różnicą, że na iednym wiérzchu iest iéy zgromadzonò tylé, ilé iéy wprzód w obudwóch znáydowało się; w elektryzowaniu więc butelki Leydeyskiéy nic innégo się nie czyni, iak tylko, iż iednému wiérzchowi się dodaie, a drugiému w równéy ilości się odéymuie. Z tego wszystkiégo iaśnie się pokazuie, iż iedén wierzch w każdéy butelce Leydeyskiéy iest naelektryzowany dodatnie, drugi zaś odiémnie.

Ponieważ więc iakośmy dowiedli w butelce naelektryzowanéy, iedén wiérzch má tylé Elektryczności, ilé iéy wprzód obydwá miały, toiest, iż iedén z nich má nadto, kiedy drugi zupełnie iest ogołocony, dlá mocnéy repulsyi piérwszégo; materyá zaś szkła iako ciało z natury elektry-

czné

czne przez massę części swoich, Elektryczności nie przepuszczą; zaczém, dla téy przyczyny rownowága między dwoma témi wierzchami stać się nie może inaczéy iak tylko przez kommunikacyą zewnętrzną ciał nie elektrycznych, toiest, przez dotknięcie się częściami konduktora obudwoch tych wierzchów: tym sposobém widzimy iskrę wypádaiącą z wierzchu tego, który miał więcéy Elektryczności, do tego, który iéy miał mniéy: ta iskra z niezmierną szybkością wypádaiąc przez massę części konduktora, czyni między obudwoma wierzchami równowágę taką, iaká była przed naelektryzowaniém butelki Leydeyskiéy: i ta to sama iest iskra, która powrácaiąc od wierzchu naelektryzowanégo dodatnie do naelektryzowanégo odiémnie podług różnych konduktorów, które iéy służą za kommunikacyą, różne w nich sprawiá skutki, o czém niżéy, iednych uderzá, innych zabiiá, innych zapálá, rozdziérá i t. d.

Równowága Elektryczności w obudwoch wiérzchach iak się dzieie?

Na zapewniénie się o dobroci téy Teoryi butelki Leydeyskiéy, umysliłém tu przytoczyć wszystkie doświádczéniá, które na iéy poparcie służyć mogą. Tym bowiém sposobém iaśniéy poznámy to wszystko, co się wyżéy powiedziało, i nawet wszystkie inne skutki Elektryczności zrozumiane i wytłumaczone od każdégo bydź mogą. Teoryá ta i doświádczéniá następuiące są nieśmiertelnégo FRANKLINA, w którégo ręku nową wcale wzięła postać Elektry-

Doświádczéniá przekonywaiące nás o dobroci téy Teoryi.

ktryczność przez różne odkryciá do których przez tę swoię przyszedł Teoryą.

Tábl. I. *Fig: 8.* Doświádczéniá, które nám dowodzą wzmiankowaney Teoryi są następuiące. Postawiwsy butelkę naelektryzowaną na ciele z natury elektrycznem, z zakrzywionego drótu *a*, i przytwierdzonego do stołu, niech wisi nić lniana *b*, w odległości dwóch cali od butelki *c*. Jeżeli się dotkniemy palcem wierzchu wewnętrznego czyli drótu kommunikuiącego z wierzchem wewnętrznym, co na iedno wychodzi, zobáczymy, iż w czasie każdego takowego dotknięciá, nić *b*, natychmiást przyciągnioná będzie do wierzchu zewnętrznego, gdyż ile się wydobywá Elektryczności z wierzchu wewnętrznego, tyle iey przyciągá wierzch zewnętrzny butelki przez nitkę *b*.

Tábl. I. *Fig: 9.* *Powtóre.* Niech będzie przytwierdzony drót do dna wierzchu zewnętrznego *d*. butelki Leydeyskiey tak, ażeby będąc zakrzywiony stał prostopadle i obrączka zakończaiącá go była w równey wysokości z obrączką drótu wierzchu wewnętrznego *e*, w odległości na 3. lub 4. cale, naelektryzować tę butelkę i naelektryzowaną odosobnić: ieżeli gáłeczkę korkową zawieszoną na iedwabiu *f* spuścimy pomiędzy te dwa dróty, będzie przebiegać bez przestanku od iednego do drugiego dopóty, póki tylko butelka naelektryzowana będzie; przyczyna tego iest, iak widzimy, iż ta gáłeczka bierze z wierzchu

wewnę-

wewnętrznégo i oddaie wiérzchowi zewnętrznému Elektryczność dopóty, póki równowága nie będzie między niémi uczynioná.

Potrzecié. Odosobniwszy butelkę naelektryzowaną, wziąść drót *g* zakrzywiony w formę litery C, ażeby obydwa końce iego obudwóch rażém wiérzchów dotknąć się mogły : drót tén niech w srzodku przyprawiony będzie do laski laku lub długiégo szkła *h*, któréby mu za rękoiéść służyły ; ieżeli iedén koniec tego drótu przytkniony będzie do wiérzchu zewnętrznégo, a drugi do wewnętrznégo, albo téż przeciwnie, wprzód do wewnętrznégo potém zaś do zewnętrznégo, zobáczymy iskrę wypádaiącą do wiérzchu zewnętrznégo, która czyni równowágę Elektryczności między niémi za pomocą kommunikacyi zewnętrznéy tego zakrzywionégo drótu. Tábl. II. *Fig:* 10.

Poczwárté. Jeżeli w butelce Leydeyskiéy *i*, dámy kommunikacyą od iéy wiérzchu zewnętrznégo, do pręta kommunikującégo z wierzchém wewnętrznym *k*, zobáczymy, iż w takim razie iest rzeczą niepodobną naelektryzować tę butelkę ; czego iest przyczyną, iż równowága Elektryczności między témi obudwoma wiérzchami nigdy nie iest zepsutą, gdyż w takim przypádku nic innégo się nie dzieie, iak tylko cyrkulacyá Elektryczności : ilé iéy bowiém wiérzch zewnętrzny utracá, tylé mu znowu wiérzch wewnętrzny nagrádzá i t. d. Tábl. II. *Fig:* 11.

Po-

Popiąté. Niech będzie dwóch ludzi, z których ieden iest odosobniony, drugi zaś stoi na ziémi, tén co iest odosobniony niech trzymá za wiérzch wewnętrzny butelkę Leydeyską, stoiący żaś na ziémi niecháy się dotyká wiérzchu zewnętrznégo, zabáczymy, iż tén za każdém dotknięciém się co iest odosobniony, corąż więcéy naelektryzowany będzie dodatnie, i każdy stoiący na ziémi wydobywać z niego może iskry, którychby przez nie dotykanié się wiérzchu zewnętrznégo dobydź nié możná; w doświadczéniu tém, materyá elektryczná z wiérzchu wewnętrznégo wchodzi w odosobnionégo, do wierzchu zaś zewnętrznégo w tymże samym czasie wpływá z ręki stoiącégo na ziémi; albo przeciwnie, odosobniony, niecháy trzymá za wiérzch zewnętrzny, stoiący zaś na ziémi niecháy się dotyká wiérzchu wewnętrznégo: na tén czas odosobniony, będzie coráz więcéy utracáł z swoiéy naturalnéy Elektryczności i stanie się naelektryzowanym odiémnie, tak, iż z każdégo stoiącégo na ziémi iako więcéy maiącégo Elektryczności, wyciągnąć może iskrę z przyczyny utraty, którą ponosi przez udziélanié swoiéy wiérzchowi zewnętrznému. Chociáż zaś iako widzimy człowiek odosobniony w piérwszym i drugim przypádku stoiącému na ziémi okazuie się bydź naelektryzowanym; trzymaiąc atoli sám sobie butelkę naelektryzowaną za wiérzch zewnętrzny, i dotykaiąc się wiérzchu wewnętrznégo, lubo mo-

cné

cné odbierze uderzénié przez wpádanié w niego iskry elektrycznéy, iednakże i náymnieyszégo znaku nie okáżé Elektryczności ; przyczynę tego nie inną widzimy iak tylko , iż iskra ta odpychaiąc Elektryczność w człowieku naturalnie zawartą, i wpędzaiąc ią do wiérzchu zewnętrznego , dlá uczynięniá równowági z wiérżchem wewnętrznym , wpádá w niego i nagrádzá oddaną wiérzchowi zewnętrznému utratę. A zatém lubo wielká w takiégo człowieka wpádá iskra , ta iednak nic innégo nie czyni, iak tylko równowágę między wiérzchém wewnętrznym i wiérzchém zewnętrznym.

Niewymownie pięknę́m doświádczéniém ieszcze okażać możná, iako materyá elektryczná z wiérzchu wewnętrznégo na elektryzowanégo butelki Leydeyskiéy przebiégá do zewnętrznégo, dlá uczynięniá między niémi równowági co do Elektryczności : niech będzie bowiém łańcuszek metallowy długi na kilka lub kilkanáście łokci rozwieszony na scianie , tego iedén koniec przywiązáwszy do wiérzchu zewnętrznégo , drugim zaś końcém dotknąć się wiérzchu wewnętrznégo , zobáczymy iak iskra z wiérzchu tego wypádaiąc i z niezmierną szybkością przeskákuiąc z iednégo ogniwa na drugi , wchodzi do wiérzchu zewnętrznégo iako tego , którému brakuie Elektryczności do równowági z wiérzchém wewnętrznym ; podobnież i szkło złotém malarskiém wykléione i zawieszoné od spodku maiącé kommunika-

cyą

cyą do wiérzchu zewnętrznégo, od góry zaś dotknąwszy się wiérzchu wewnętrznégo drótém, z tego iskra wypádaiąc całą prawie powiérzchnią szkła przebiegnie wnidzie do wiérzchu zewnętrznégo i okáże widok podobny błyskawicy. Każdy z tych doświádczéń oczewiście się przekonać może, iż nie na czém inném zależą skutki butelki Leydeyskiéy, iak tylko na odmiénnym wiérzchów stanie względém Elektryczności, w którym się znáyduią przy ich elektryzowaniu, i w którym póty trwaią, póki przez kommunikacyą zewnętrzną nie będzie między niémi uczyniona równowága.

Dalszé wnioski o butelkach Leydeyskich z téy Teoryi wypływaiącé.

Ugruntowáwszy się na téy Teoryi, łatwo sobie ieszcze uczynić można następuiącé wnioski, któré nie są wcale domyślné, lecz z doświádczéniém zgádzaiącé się. Ponieważ skutki w butełkach Leydeyskich zależą szczególnie tylko od odmiénnégo stanu Elektryczności w dwóch wiérzchach, zaczém na iedno to wychodzi, czyli wiérzch wewnętrzny będzie naelektryzowany czyli téż zewnętrzny; ieżeli wiérzch wewnętrzny będzie elektryzowany, powiedzieliśmy wyżéy, iż wiérzch zewnętrzny kommunikować musi z ciałami nie elektrycznémi; ieżeli zaś chcémy wiérzch zewnętrzny naelektryzować, butelka musi bydź postanowiona na ciele z natury elektryczném, i kommunikować z konduktorém bani elektrycznéy, wewnętrzny zaś z ciałami nie elektrycznémi.

Podo-

Podobnież także, skutek uderzénia i inné, w butelce Leydeyskiéy okážą się, trzymaiąc ią za wiérzch zewnętrzny iedną ręką, a drugą dotykaiąc się wiérzchu wewnętrznégo naelektryzowanégo, iako i trzymaiąc ią za tenże sam wiérzch zewnętrzny naelektryzowany iedną, a dotykaiąc się drugą wiérzchu wewnętrznégo, dyrekcyá atoli materyi elektrycznéy w tych dwóch przypádkach iest przeciwná; gdyż ieżeli w butelce Leydeyskiéy wiérzch wewnętrzny był naelektryzowany, tedy za dotknięciém się tegož wiérzchu iskra wypádá z wewnętrznégo; ieżeli zaś wiérzch zewnętrzny, to za dotknięciém się wiérzchu wewnętrznégo, zewnętrzny wydaie Elektryczność: musi bowiém z tego wiérzchu wychodzić ta materyá, w który weszła przez naelektryzowanié przy konduktorze, czyli z więcéy do mniéy dlá uczyniénia równowági; i dlá tego to wziąwszy dwie butelki równie naelektryzowanégo wiérzchu wewnętrznégo w obydwie ręce: tych pręty od wiérzchu idącé do siebie zbliżywszy, żádnégo nie wydadzą skutku, to iest: ani iskry, ani uderzénia; przyczyna tego iest, iż każdy z nich iest do udzielénia, żádnégo zaś nié ma do odbiéraniá Elektryczności; lecz trzymaiąc z nich iednę za wiérzch wewnętrzny naelektryzowany, a drugiéy wiérzchém także wewnętrznym, dotknąwszy się wiérzchu zewnętrznégo piérwszéy: na tén czas wypadnie wiel-

ká

ká iskra, i sprawi mocné uderzénié. Albo naelektryzuymy dwie butelki, iednéy wiérzch wewnętrzny, drugiéy zaś zewnętrzny, trzymáymy tę, która má wiérzch wewnętrzny naelektryzowany za wiérzch zewnętrzny, drugą zaś maiącą wiérzch zewnętrzny naelektryzowany, trzymáymy za pręt od wiérzchu wewnętrznégo, i zbliżmy wiérzch wewnętrzny piérwszéy do zewnętrznégo drugiéy, zobáczymy, iż żádnégo nie okáże nám skutku: lecz dotknieymy się ich wzaiémnie, albo obudwóch wiérzchów zewnętrznych, trzymaiąc obydwie za pręty od wiérzchu wewnętrznégo, albo trzymaiąc ié za wiérzchy zewnętrzné: zbliżmy wzaiémnie do siebie pręty od wiérzchu wewnętrznégo, zobáczymy zaráż iskrę wypádaiącą i uczuiémy mocné uderzénié.

Przyczynę tego każdy widzieć może, zwáżaiąc na to, iż wiérzch iedén maiący więcéy, daie zawsze tému, który má mniéy: ieżeli zaś, iakośmy widzieli, wiérzchów dotkniémy się wzaiémnie tych, któré albo obydwa obfituią w materyą Elektryczności, albo obydwa niedostatek iéy ciérpią, żádnégo nie wydadzą skutku; gdyż iak w pierwszym tak i w drugim razie, równowága znáyduie się między niémi Elektryczności; lecz iak tylko równowági między niémi nié ma, iako to, gdy dotykámy się między sobą wiérzchów odmiénną maiących Elektryczność, toiest, dodanią maiących Elektryczność, toiest, dodatniégo odiémnym, albo odiémnégo dodatnim

łnim, na ten czas Elektryczność do równowági dążąc, czyni skutki wzwyż wspomnione. Dlá téyże saméy przyczyny, wziąwszy w obydwie ręce dwie butelki Leydeyskié, iednę naelektryzowaną w wiérzchu wewnętrznym, drugą zaś wcale nie: tych obydwa wiérzchy wewnętrzné zbliżywszy do siebie, nie uczuiémy tylko połowę uderzeniá; gdyż ta, którá iest naelektryzowaná, udzielá drugiéy połowę swoiéy materyi: i w tym przypádku obydwie będą wpół naelektryzowané.

Podobnież postawiwszy dwie butelki na stole równie maiącé wiérzch wewnętrzny naelektryzowany o kilka calów od siebie, i zawiesiwszy na iedwabiu gáłeczkę korkową, wpuścić ią pomiędzy obydwie, zobáczymy, iż ponieważ tych butelek obydwa wiérzchy w jednakowym, co do Elektryczności zostaią stanie, dlá tego w przyciąganiu, a potém odpychaniu iednéy, równie odpychać będzie i drugá też gáłeczkę: lecz ieżeli iedna z tych butelek będzie miała wiérzch wewnętrzny naelektryzowany, drugá zaś zewnętrzny, gáłeczka ta przyciągnioná i potém oddaloná od iednéy, będzie równie także przyciąganá i oddaloná od drugiéy, i biegać tym sposobém pomiędzy niémi będzie do póty, poki obydwie nie utracą Elektryczności. * Ponie-

---

* Jlé razy zdarzyło mi się tu mówić o naelektryzowaniu wiérzchu wewnętrznégo, lub zewnętrznégo, zawsze rozumiém o naélektry-

Naelektryzowanié kilka butelek Leydeyskich w pewny sposób ułożonych tylé czasu potrzebuie ilé iedna.

Ponieważ więc butelka Leydeyská naelektryzowanégo mieć iednégo wierzchu nié może, kiedy z drugiégo tylé Elektryczności nie uchodzi, ilé do iednégo przybywá, iakośmy wyżéy dowiedli tego dosyć obszérnie: przeto stąd następuie, iż gdy w pewny sposób ułożonych będzie kilka lub kilkanáście butelek, naelektryzowanié wszystkich, tylé czasu potrzebować będzie, ilé iednéy, sposób zaś tén iest następuiący. Wziąwszy kilka butelek Leydeyskich rownéy wielkości; z tych naprzód iednę zawiesić na konduktorze machiny za pręt idący do wiérzchu wewnętrznégo, drugą zawiesić na wiérzchu zewnętrznym piérwszéy, trzecią na wiérzchu zewnętrznym drugiéy, czwártą na trzeciéy i t. d. od ostatniéy wiérzchu zewnętrznégo daiąc kommunikacyą do ziémi; zobáczymy, iż wszystkich butelek naelektryzowanié, tylé będzie potrzebowało czasu, ilé iednéy; przyczyna tego bardzo iasná iest: náypiérwszéy bowiém butelki wiérzch wewnętrzny naelektryzowany bydź nié może, ieżeli z zewnętrznégo równá obfitość Elektryczności nie wyydzie, lecz wiérzch zewnętrzny w tym przypádku, łączy się z wiérzchém wewnętrznym drugiéy butelki, zaczém Elektryczność z wiérzchu zewnętrznégo piérwszéy, wchodzi w wiérzch wewnętrzny dru-

zowaniu przy konduktorze kommunikuiącym z banią szklanną, wydaiącą Elektryczność dodatnią.

drugiéy butelki, która podobnież naelektryzowana bydźby nie mogła, gdyby z swoiégo wiérzchu zewnętrznégo równéy nie utracała obfitości Elektryczności, lecz kommunikuiąc z wiérzchém wewnętrznym trzeciéy, udziela iéy znowu z swoiégo wiérzchu zewnętrznégo Elektryczności, trzecia oddaie czwartéy i t. d. aż naostatek przez kommunikacyą ostatnia oddaie ziémi.

W takowym przypádku elektryzowania butelek Leydeyskich, lubo iak widzimy, iż napełnianié ich elektrycznością tylé potrzebuie czasu iak iednéy, atoli tym sposobém nie powiększá się mocy Elektryczności więcéy, tylko tylé, ilé iéy iedna mieścić może; gdyż iak widzimy, każdá butelka nie iest naelektryzowaná tylko od wiérzchu zewnętrznégo poprzedzaiącéy, zaczém i skutek, który téż butelki razém wydaią, iest równy iednéy tylko butelce.

Figura butelek Leydeyskich wcale nie wpływá do skutków Elektryzacyi.

Figura szkła, iakośmy wyżéy namiénili, wcale nic nie wpływá do skutków w butelkach Leydeyskich; gdyż szyby szklanné kwadratowé zewnątrz i wewnątrz metallém wylepioné, i na kilka calów maiącé wkoło wolnégo szkła tak, iak i w butelkach, gdy iedén z wiérzchów iest naelektryzowany od machiny dodatnie, drugi w tymże czasie elektryzuie się odiémnie, a kładąc się w kommunikacyi między niémi, wypádaią iskry i sprawuią mocné uderzénié.

P. Kinnersley náypiérwszy był, któ-

ry podobnych szyb kwadratowych używáł. P. Franklin podobné doświádczéniá nazywá doświádczéniami szyb czárnoxięzkich, i na tychże samych początkach daié sposób robiéniá obrazu czárnoxięzkiégo: robota tego ciałá na tém zawisła, iż obrazém z iednéy i z drugiéy strony pokrywá się metal iednakową powiérzchnią, szyby zaymuiący, i od iednégo z tych wiérzchow daie się nieznaczná kommunikacyá do drugiégo; ieżeli więc tak urządzoną szybę naelektryzuiémy, na tén czas nieznaiący podobnych doświádczéń, gdy w iednéy ręce tak ią trzymać będzie, że się dotknie palcami kommunikacyi idącéy do wiérzchu odiémnie naelektryzowanégo, drugą zaś ręką wiérzchu dodatniégo, odbierze mocné uderzénié; kto zaś zna sposób postępowaniá sobie, tén nie dotyká się kommunikacyi do wiérzchu odiémnie naelektryzowanégo idącéy: i dlá tego chociáż się dotknie wiérzchu dodatniégo, ponieważ nié ma kommunikacyi z drugim wiérzchém, żádnégo nie uczuie uderzéniá, gdyż nié może Elektryczność opuszczać wiérzchu dodatnie elektryzowanégo, iak tylko nié masz nic takiégo, coby wiérzchowi odiémnému nagrádzało utratę. Podobné doświádczéniá, tak mogą bydź natężoné co do Elektryczności, iako i w butelkach Leydeyskich; o czem mámy doświadczénié P. Dalibard, który za pomocą takowéy szyby maiącéy 1200 calów kwadratowych, często-

kroć

kroć dziurawił iskrą 160 na ráz kart papierowych.

Moc Elektryczności nie w konduktorze wiérzch butelek otáczaiącym, lecz w samey materyi szkła iest zawartá.

Skutek tén uderzéniá w butelkach Leydeyskich znáyduie się w saméy meteryi szkła, nie zaś w ciele nie elektryczném otáczaiącém iego powiérzchnią; o czém się przekonać możná następuiącém doświádczéniém: nalawszy w butelkę Leydeyską wody, zamiást iéy okléiéniá innym iakim konduktorém, n.p. opiłkami metallowémi, iako się zazwyczáy czyni przez kommunikacyą drótu do wiérzchu wewnętrznégo, naelektryzować tęż butelkę i przelać z niéy do innéy butelki Leydeyskiéy wodę, nié maiącéy w wiérzchu wewnętrznym otáczaiącégo konduktora, téy, do któréy iest przelaná woda dotknąwszy się, zobáczymy, iż żádnégo nie sprawi uderzéniá; nalawszy znowu świeżéy wody do piérwszéy i dotknąwszy się iéy, uczuiémy zwyczayné uderzénié.

To nas oczewiście przeświádczá, iż gdyby moc uderzéniá, znáydowała się w konduktorze tykaiącym się wiérzchu wewnętrznégo, toiest wody, zapewné taż woda przelaná do innéy butelki sprawiłaby była uderzénié; lecz ponieważ, iak widzimy, piérwszá butelka wydaie uderzénié, chociaż na nię inná świeżá woda nalaná będzie, stąd się pokazuie, iż skutek iéy nie gdzieindziéy ukryty znáyduie się, iak tylko w saméy powiérzchni szkła, konduktor zaś każdy tęż otáczaiący nie na co innégo zdaie się bydź potrze-

trzebny, iak tylko, ażeby z całéy téyże powiérzchni szkła zgromadzić całą siłę Elektryczności w punkt tén, który się podobá. P. Wilcke nie mniéy przekonywaiącém doświádczéniém dowiódł nám téy prawdy, kiedy bez pomocy żádnégo ciała nie elektrycznégo otáczaiącégo tak wiérzch wewnętrzny, iako téż i zewnętrzny, potrafił naelektryzować szybę: to zaś uczynił następuiącym sposobém. Przyprawił do konduktora ciało nie elektryczné bardzo zakończoné, i naprzeciwko tego kolca osadził drugi na cál od piérwszégo odległy kommunikuiący z ziémią: pomiędzy témi dwiéma kolcami trzymáł szybę, i posuwáł ią między niémi tak, ażeby różné części szkła znáydowały się naprzeciwko tych kolców: to uczyniwszy spostrzégł, iż iedna strona téy szyby miała Elektryczność dodatnią, drugá zaś miała Elektryczność odiémną tak, iak pospolicie bydź powinno, gdyż odosobniwszy dwoie ludzi, których iedén też szybę położył na dłoni ręki, drugi zaś wiérzchém podobniez ią ręką przycisnął, skoro tylko tych dwóch ludzi uczyniło między sobą kommunikacyą przez podanié sobie drugiéy ręki, odebrali natychmiást uderzenié takié, iakié było, gdyby szyba za pomocą ciała nie elektrycznégo przylgłégo naelektryzowaná była.

Uderzénié od butelki Leydey- To, cośmy tu tylé razy wspominali o mocy uderzéniá, które sprawuią w ciele Człowieka butelki Leydeyskié, podług

téy

téy Teoryi wnieść sobie można, iż nie tylko ieden, lecz kilka lub kilkunástu ludzi, gdy staną w kole kommunikacyi między sobą, iuż to trzymaiąc się za ręce, iuż położywszy ręce iednego na głowie drugiego, albo wsparłszy się nogą ieden na drugim, lub iakokolwiek inaczéy kommunikuiąc z sobą, gdy ostatni dotykać się będzie wierzchu zewnętrznego, náypierwszy zaś wierzchu wewnętrznego, wszyscy w jednym moméncie uczuią uderzénié: Elektryczność bowiém za dotknięciém się wpádaiąc w pierwszégo, wchodzi w drugiégo kommunikuiącégo z pierwszym, z drugiégo w trzeciégo i t. d. aż w ostatniégo, z ostatniégo zaś w wierzch zewnętrzny, w którym czyni rownowágę z wierzchém wewnętrznym; lecz ponieważ ta materyá Elektryczności zawsze sobie obiérá takowé mieysca, któré ią náykrótszą drogą prowadzą od wierzchu iednégo do drugiégo odiémnégo: przeto i części ciała człowieka kommunikuiącé, té tylko uderzané bywaią, któré się na téy náykrótszéy znáyduią drodze; i dlá tegoć to trzymaiąc iedną ręką wierzch zewnętrzny butelki naelektryzowanéy, a dotykaiąc się drugą wierzchu wewnętrznégo, nie czuiémy uderzéniá, iak tylko w obudwóch rękach i piersiach, iako w mieyscach naykrótszych dlá Elektryczności, trzymaiąc znowu iak pierwéy ręką za wierzch zewnętrzny, a dotykaiąc się głową, czuiémy uderzénié w głowie

skiéy wielu Osobóm kommunikowané bydź może, albo niektórym tylko częściom ciała naszégo.

tylko i w jednéy ręce, która czyniła náykrótszą kommunikacyą, w drugiéy zaś ręce nie czuiémy: uwiązáwszy znowu drót u nogi prawéy który kommunikuie z wiérzchém zewnętrznym i dotykaiąc się wiérzchu wewnętrznégo za pomocą drótu także uwiązanégo u lewéy, czuiémy tylko uderzénié w obudwóch nogach, nie w rękach ani w głowie, takdalece: że tym sposobém możná iednę nogę, iednę rękę, iedén palec nawet elektryzować, nie czuiąc náymnieyszégo uderzéniá w jnnych częściach ciała.

Materyá elektryczná, kiedy náykrótszą drogę w konduktorach obiérá.

Powiedziałém wpráwdzię, iż materyá Elektryczności wypádaiąc z wiérzchu dodatniégo do odiémnégo obiérá sobie náykrótszą drogę, któráby przez konduktora iakiégo kommunikowała nieprzerwanie z wiérzchém odiémnym, lecz to tylko wtedy rozumieć potrzeba, kiedy dwa konduktory, iedén dłuższy drugi krótszy, są iednakowégo gatunku: lecz té ieżeli będą różné, toiest, iedén lepszy nad drugiégo, naténczas Elekryczność zawsze za lepszym udaie się, chociáż dłuższym, a opuszczá krótszy, który nie tak iest dobry w przepuszczaniu iéy; czyli Elektryczność udaie się zawsze drogą náymnieyszégo oporu, przeświádczyć się o tém możná, używszy do przepuszczaniá Elektryczności z jednégo do drugiégo wiérzchu dwóch konduktorów różnéy długości a nie iednakowéy dobroci co do Elektryczności, n. p. dáymy kommunikacyą, od butelki

Ley-

Leydeyskiéy naelektryzowanéy wiérzchu zewnętrznégo przez krótki drót do wody w naczyniu będącéy, rozległéy na 3 łokcie i od náydalszégo mieysca téyże wody; podobnież niech będzie w niéy drót zanurzony, którymby się można dotknąć wiérzchu wewnętrznégo naelektryzowanégo: ieżeli w wodę włożymy rękę trzymaiąc ią na przeciwko tych drótów zanurzonych, z których iedén idzie od wiérzchu zewnętrznégo a drugi od wewnętrznégo, i dotkniémy się wiérzchu wewnętrznégo, iskra wypádaiąc z butelki, dá się uczuć przez udérzénié w rękę, przez którą przebiegłszy wpadnie do dróta, który się łączy z wiérzchém zewnętrznym: lecz ieżeli do takowéy kommunikacyi przez wodę, przydámy drugą przez drót iednostayny długi na 6. lub 8. łokci, którégo koniec iedén iest złączony z wierzchém zewnętrznym równie iak i tén, który w wodzie iest zanurzony, drugi zaś tego iednostaynégo drótu koniec złączywszy z drugim, który także iest w wodzie zanurzony i dotkniémy się wiérzchu wewnętrznégo, postawiwszy tak iak piérwéy, naprzeciwko drótów rękę, zobáczymy, iż w takowym rázie żádnégo uderzénia nie uczuiémy w rękę; co iest znakiém, iż materyá elektryczná, nie przeszła przez wodę, lecz raczéy obrała sobie lepszégo chociáż dłuższégo kondùktora, toiest, drót metallowy, po którym z iednégo do drugiégo przepłynęła wierzchu.

Łancuch Czárnoxięzki.

Tábl. II *Fig.* 12.

Na tymto także fundamencie, iż materyá Elektryczności przebiégá raczéy lepszégo chociáż dłuższégo konduktora, a niżeli krótkiégo a nie tak dobrze przepuszczaiącégo Elektryczność, zrobiony iest łańcuch czarnoxięzki, który má tę włásność, iż z kilku osób trzymaiących go przy elektryzowaniu, niektóré tylko odbiéraią uderzénié. Struktura iego iest następuiącá. Z drótu miernéy grubości robi się tylé prętów iednakowey długości, ilé się podobá, iakoto AB, BF, FC, CG, GD, DH, HE, EI, IK, wszystkié té pręty między sobą łączą się za pomocą kółek iednych metallowych iako A, B, C, D, E, I, K, drugich zaś rogowych, lub innych iakichkolwiek nie przepuszczaiących Elektryczności pomiędzy dwiéma metallowémi osadzonych iako F, G, H; iedén tego koniec iako n. p. A, kommunikuie z wiérzchém zewnętrznym butelki Leydeyskiéy, drugim zaś K, dotyká się osoba piérwszá na początku stoiącá wtedy, kiedy insi trzymaią za łańcuch tak, ażeby między dwiéma rękami każdégo kółko zostawało iakoto: *ab*, *cd*, *ef*, *gh*, i t. d; po dotknięciu się náypiérwszéy osoby prętém K, Elektryczność przechodzi wolno aż do H, i osobóm dwiéma, z których iedna się dotyká przy *k*, drugá trzymá *m l*, żádnégo nie czyni uderzéniá, gdyż maiąc krótszégo i do tego lepszégo konduktora, nie przechodzi ani przez náypiérwszégo, ani téż przez drugiégo *l m*, lecz w mieyscu H,

natra-

natráfiaiąc na kółko rogowé, przez któré wolnégo przechodu mieć nié może, opuszczá drogę, którąby ią prościéy prowadziła przez dalszé pręty: i w ręce osoby trzymaiącéy w *k*, *i*, wpádaiąc iak lepszégo chociaż oddalonégo konduktora przechodzi znowu wolno aż do G, i osobę trzymaiącą łańcuch *g*, *h*, znowu opuszczá dlá kółka metallowégo, któré téy materyi wolny przechód daie, trzymąiącą zaś osobę w mieyscach *f e*, znowu dlá kółka G, rogowégo uderzá tak, iak wprzód w mieyscu H, z mieysca *e*, znowu ma wolny przechód aż do F, rógowégo kółka, gdzie osobę trzymaiącą *w b*, *a*, uderzá, i powrácá do wiérzchu zewnętrznégo; oczewiście się tu pokazuie ta práwda, iż materyá Elektryczności udaie się zawsze drogą náymnieyszégo oporu.

Batteryá elektryczná co iest i iak má bydź zrobiona.

Widzieliśmy sposób, ktòry przypádkowi przypisać náleży wynaleziony do natężéniá wszystkich wzwyż wzmiankowanych skutków Elektryczności przez butelki Leydeyskié, któré im są większé, tém mocnieysze ich działanié; ieszcze tu teráz mówić nám nieco trzeba o sposobie, którégo Fizycy używaią do okázaniá strasznieyszych nad té skutków, niż od iednéy tylko butelki Leydeyskiéy, toiest, o batteryach elektrycznych, któré w rzeczy saméy nic innégo nie są, iak tylko wielká liczba butelek Leydeyskich, razém naelektryzowaná, których moc zebraná przez wypadnienié z wszystkich razém

Tábl. II. *Fig:* 13

iskry

iskry elektryczney do wierzchu zewnętrznego, znacznieysze daleko sprawiá skutki, niż pospolicie iedna butelka uczynić zdoła. Fizycy nie zgádzaią się tak nad dobieraniem szkła na batterye elektryczne, iako też i na wielkość naczyń na ten koniec zdatnych; mówią iedni: iż wielkie naczynia mocnieysze wydaią skutki, niż mnieysze. Ja w tey mierze trzymám się sposobu od Priestleia danego, który mi się zdaie bydź od wszystkich náylepszy. Przenosi on bardziey małe naczyniá nad wielkie, i daie tego przyczynę. Naprzód, iż strata przez pęknienie od Elektryczności, co się bardzo często przytráfiá, lub od innego iakiegokolwiek przypádku, iest daleko mnieyszá, niż wielkich: powtóre, iż naczyniá wielkie, koniecznie w proporcyi muszą bydź grubsze od tych, które są mnieysze, grubość zaś szkła bardzo wielką iest zawadą w naelektryzowaniu wierzchu iednego, gdyż moc repulsyi, nie może się wywierać Elektryczności w wierzchu przeciwnym dla grubości szkła, nie tak, iak w małych, które będąc cienkie, mocniey się naelektryzować daią. Na ten więc koniec radzi mieć naczyniá szklanne cylindryczne, iako można widzieć na Figurze na ośm calów wysokie, szerokie zaś na półtrzecia cala, okleione wewnątrz i zewnątrz tak, ażeby się ieszcze nieokrytego szkła od góry znáydowało na półtora cala, iedno więc naczynie będzie miało pół stopy kwadratowey

towéy okléionégo szkła. Drót metallowy każdégo takiégo naczyniá, który wchodzi do wiérzchu wewnętrznégo, má na końcu kilka drótów ciénkich przywiązanych, któré się w kilku mieyscach tykaią wiérzchu wewnętrznégo, każdy z nich przechodzi przez srzodek korka zatykaiącégo takowé naczynié, i każdy z nich w wiérzchniéy części swoiéy má obrączkę, przez którą przechodzi drót metallowy, maiący na każdym końcu gáłeczkę, iedén z tych prętów służy dlá iednégo rzędu takowych naczyń, kommunikacyá pomiędzy témi prętami daie się przez łańcuch, który się kładzie albo na wszystkich, kiedy chcémy całą batteryą elektryzować, albo téż na tylu rzędach, ilé się podobá, kiedy nám tylko pewnéy części potrzeba szkieł naelektryzowanych. Wszystkié té szkła wzmácniaiącé Elektryczność powinny bydź ułożoné w skrzyni, która má dna całégo powiérzchnią okrytą blaszką cynową i opiłkami metallowémi posypaną, od dna nawylót przechodzić powinién drót metallowy zakrzywiony, z tym drótém który się łączy z wiérzchém zewnętrznym całéy batteryi kommunikuie się wszystko, cokolwiek wystawić chcémy, na moc Elektryczności w wiérzchu wewnętrznym zawartéy. Z urządzonych takowym sposobém szkieł wzmácniaiących, do których wiérzchu wewnętrznégo od konduktora, który przy machinie elektryzuiémy, daie się kommunikacyá

przez

przez drót metallowy, za którégo pośrzednictwém naelektryzowaná batteryá, czyni skutki takowé, iakich żádné ciało, iak nám do tych czas z doświádczéniá wiadomo, nie okazuie przekonywámy się, iż materyá Elektryczności iest materyą szczególną, materyą swoiégo rodzaiu, gdyż skutki téy, różnią się od skutków wszystkich innych ciáł dotąd nám znaiomych. Ażebyśmy się zaś tém dokładniéy o tém przeświadczyli, przytoczę tu niektóré skutki, któré za pomocą iednéy butelki Leydeyskiéy czynioné bydź nié mogą, lecz wyciągaią znacznieyszéy mocy Elektryczności, toiest: batteryi elektrycznéy.

Topiénié metallów.

Jeżeli przez ciénki bardzo drót, na którégo iednym końcu wisi ciężár n.p. funta 1. i od tego idzie kommunikacyá do wiérzchu zewnętrznégo, przepuścimy iskrę z batteryi elektrycznéy znacznéy wielkości, zobáczymy, iż tén drót w czasie przepádaiącéy przez niego elektrycznéy iskry rozpálá się do czérwoności, rozpalony przez ciężár wiszący przydłuża się na kilka calów, albo ieżeli iest zbyt wielká iskra, dlá mocnégo ciepła, topi się i urywá: że zaś przydłużąniá się takowégo drótu lub urwaniá się dlá wielkości iskry, przyczyną iest ciepło, to łatwo okazać, przewlókłszy go przez rurkę prochém napakowaną, albo tylko w sám papiér go obwinąwszy, zobáczymy, w piérwszym przypádku natychmiást zaięcié się prochu, w dru-

w drugim przepalénié papiéru. P. FRANKLIN uważaiąc topiénié się metallów za pomocą Elektryczności, iuż to iakośmy powiedzieli, przez ciénkié dróty, iuż przez bité listki metallów iskry przepuszczaiąc, rozumiał, iż takowé topiénié działo się na zimno: lecz przekonáwszy się potém rozlicznémi w téy mierze doświadczéniami, iako widzimy przez zapálénié prochu i t. d. zapewnił się, iż to topiénié pochodzi od ciepła istnégo Elektryczności, które wtedy tylko okazuie się, kiedy iéy tak znaczná iest mnogość, a kondukor, przez który przechodzi tak iest szczupły, iż dlá téy iego szczupłości zgęszczać się musi; i dlá tego to grubszy drót przez któréń taż sama przechodzi iskra, żádnégo nie daie znaku ciepła dlá obszérności mieysca w massie iego, przez którą wolno sobie płynie. P. KINNERSLEY zrobił w téy mierze bardzo piękné doświádczénié za pomocą narzędziá, które náypiérwéy wynalázł i nazwáł go Termometrém powietrza elektrycznym, które iest arcy czułé na náymnieyszé ciepło w powietrzu od iskry elektrycznéy przepádaiącéy sprawioné, i które nás zapewniá oczewiście, iż ogiéń elektryczny w pewnych przypádkach czyni częstokroć náygwáłtownieyszé ciepło: narzędzié to bardzo dowcipné iest następuiącé: AB iest rurka szklanná długá na calów 11, a széroká na cál 1, maiącá oprawę mosiężną przykitowaną na obudwóch końcach z wiérzchém i dném CD,

Termometr powietrza elektryczny.

Tábl: II. *Fig*: 14.

CD, któréby się tak dokładnie szrubowały, ażeby náymnieyszégo przechodu powietrzé mieć nié mogło, w samym srzodku dna D, iest szruba przechodząca przez postumént drewniany E, dróty FG, służą do przeyściá Elektryczności z jednégo w drugi. Drót G, przechodzi przez postumént aż do mieysca H, i może bydź podwyższony lub znizony za pomocą szruby. Drót F, może bydź odięty, a na iego mieysce haczyk I, wkręcony, K iest rurka ciénka z obudwóch konców otwartá, osadzoná w rurce mosiężnéy która się wkręcá w wiérzch C, tey spodni kóniec zanurzony iest w wodzie zafarbowanéy będącéy na dnie rurki większéy A B. Do wiérzchu rurki K, przyprawiá się za pomocą kitu iakowá dekoracyá, na przykład głowy maiącéy na boku w mieyscu *a*, otwór kommunikuiący z rurką K, na téy rurce K bydź powinién ieszcze drót naksztáłt piérzciéniá opasuiącégo też rurkę w koło, i utrzymuiącégo się na każdém wyżéy lub niżéy posunionégo mieyscu, ciężár M służy do ciągniéniá prosto na dół tego wszystkiégo, co się w rurce AB, zawiesi na haczyku I. Potrzeba nadać powietrza przez rurkę K, w drugą AB tylé, ażeby podniosło przez swoię sprężystość kolumnę wody zafarbowanéy w rurkę K, aż do *c*, n.p. i¦ w mieyscu tém naznaczyć posuwaiąc drót *b* do równi téyże kolumny: tén Termometr tak urządzony ze wszystkiém będzie do użyciá. Tym sposobém doświadczo-

czono, iż gdy odosobniony stał na ciałach z natury elektrycznych z łańcuchem N do konduktora kommunikuiącym, i tak stoiąc mocno i przez długi czas był elektryzowany, żádnego nie dawał znaku rozrzedzonego powietrza; co się okazuie, iż materyá elektryczná będącá w stanie spoczynku, nie więcey má ciepła iak powietrze, albo inne iakiekolwiek ciało, w którem się znáyduie.

Gdy dróty F i G, były tak zbliżone do siebie, iż się wzaiemnie tykały chociáż przez nie iskra przepuszczona była, z batteryi maiącey okrytego szkła 30 stóp kwadratowych, náymnieyszego atoli rozrzedzeniá stopnia nie okazało powietrze zawarte w rurce AB; co nám poznać daie, iż dróty, gdy są przygrube, náymniey się nie rozgrzewaią przez iskrę przepádaiącą.

Lecz gdy dróty będą oddalone przynáymniey na dwa cale od siebie, iskra elektryczná z niewielkiey butelki Leydeyskiey przeskakuiącá z wierzchniego w spodni, rozrzedzá powietrze bardzo znacznie; skąd się zdaie, iż Elektryczność przez swoie gwáłtowne wzruszenie wzniecić może równie ciepło tak w samym sobie, iako też i w powietrzu. Tym sposobem poznać możná podług podwyższaniá się wody farbowaney w rurce mnieyszey, uwáżaiąc wysokość iey nad drótem opasuiącym stopień rozrzedzonego przez ciepło powietrza, które iest arcy znaczne,

czné, gdy wielé szkieł wzmácniaiących używámy.

Podobnymże sposobém to, cośmy wyżéy powiedzieli o drócie ciénkim metallowym, przez natężoną Elektryczność mogącym bydź stopionym, dzieie się także na igle żelaznéy kończystéy, przez którą przepuściwszy iskrę z batteryi elektrycznéy maiącéy przynáymniéy ze trzydzieści stóp kwadratowych okrytégo szkła, widzieć się daie oczewiście stopiony téyże koniec, reszta zaś cała niebieskim kolorém powleczoná.

Odbicié druku na płótnie.

Nie mniéy i w tém piękny skutek Elektryczności okazuie się, gdy litery świéżo attraméntém drukarskim czárnym na kawałku papiéru wybité pomiędzy dwie szklanné tafelki osadzoné tak, iż w tyle listek ciénki metallu, z przodu zaś na litery płótno biáłé położone zostanie; gdy w tak ściśnionych tafelkach iskra wielká elektryczná przez metál tam znáyduiący się przepuszczoná będzie, natychmiást wszystkié litery odbité wspak na płótnie zostaną.

Rozcieki przez ciepło od iskry elektrycznéy pochodzącé w wyziéwy obrácaią się.

Każdy tu uważaiąc z poprzedzaiących doświádczeń tak gwáłtowné ciepło, któré iskra elektryczná sprawuie w przechodzie swoim przez rozmaité ciała twardé, wnieść może, iż to tém bardziéy na ciała płynné działaiąc przez moc swoię, w sprężysté wyziéwy ié obrácá; o czém nás następuiącé uczy doświádczénié. W rurkę szklanną A, wláwszy nie zupełnie wody w srzodku z obudwóch końców u-

twiér-

twiérdzić drót metallowy C i D, oddaliwszy ié od siebie na iednę lub dwie liniie, przez té przepuszczaiąc iskrę elektryczną dosyć nie wielką, zobáczymy, iż w tym moméncie woda w wyziéwy przez ciepło obrócona, będzie przyczyną pękniéniá szkła i na tysiąc rozpiérzchniéniá go kawałków. Taż sama iest przyczyna, gdy przez karty przepuszczámy iskrę, té w mieyscu przeyściá téyże iskry elektrycznéy przedziurawiénié okazuią. Lubo bowiém té, gdy są dobrze wysuszoné, náleżą do ciał nie przepuszczaiących Elektryczności; atoli z tém wszystkiém w stanie swoim zwyczaynym zostaiąc, maią wielé części wodnych do części swoich z natury elektrycznych domieszanych. Woda więc ta przez ciepło iskry elektrycznéy w wyziéwy obrócona, działa mocą sprężystości swoiéy na części z natury elektryczné, obwiiaiącé ié, któré pękaiąc i mieyscé czyniąc wyziéwóm, dziurawiénié w takowym razie okazuią. Tábl: II. Fig. 15.

Natężoná Elektryczność w wapno i szkło odmiéniá ciała.

Wiémy, iak natężonégo potrzeba stopnia ciepła działaiąc zwyczaynym sposobém, ażeby metalle lub inné ciała w wapno lub szkło obrócić; tén skutek za pomocą batteryi elektrycznéy kilkadziesiąt stóp kwadratowych szkła okrytégo maiącéy momentalnie sprawiony bydź może: niech bowiém przez drót ciénki metallowy, lub listek złota pomiędzy dwa szkła umieszczony iskra elektryczná przepuszczoná będzie, w piérwszym przypádku

ku drót tak spalony zostanie, iż się cały pomiędzy częściami tego związek zerwie i w ziemię się popielatą obróci, w drugim w czerwoną, listki te złota mocno pomiędzy dwa szkła C, D, ściśnione bydź maią i szrubą przykręcone; na końcach dla kómmunikacyi z obudwóch stron wypuszczaią się listki cyny bitey G, H, z których iedna z wierzchem wewnętrznym batteryi, druga z zewnętrznym kommunikuie, w czasie przepadania iskry pospolicie szkła ściskaiące listek złota pękaią dla w wyziewy przez moc ciepła obracaiącego się złota. Widzieć częstokróć można toż złoto stopione, i w materyi szkła tak mocno utkwione, iż ani dobyte bydź nie może ani likwory náymocnieysze działać na niego nie mogą. Jeżeli iskrę elektryczną przez metalle polerowane przepuścimy, widzieć nam się dadzą na powierzchni mieysca tego, które iest náypierwey uderzane w srebrze czarne, w mosiędzu mienione nakształt tęczy plamy okrągłe; co oczewiście pokazuie się tem doświadczeniem dzielność i moc Elektryczności, która będąc natężona w wapno obraca srebro, a mosiądz w szkło.

Tábli: II. *Fig.* 16.

Ażeby iakie ciało palne zapalone zostało, potrzeba koniecznie, ażeby materya ciepła w niem ukryta, iakimkolwiek bądź sposobem poruszona została i wydobyta, inaczey ciało zapalone bydź nie może. Są ciała maiące tak znaczną część materyi ciepła, iż nie wielkie działanie iakowey przy-

Jak się czyni ciał zapalanie, iak się Elektryczność do tego

przyczyny na tęż materyą w częściach iego zawartą dostateczné iest do poruszéniá i wydobyciá się iéy; są inné które dlá szczupłości materyi ciepła, aby były zapaloné, niezmiernie gwáłtownégo potrzebuią wzruszéniá téyże. Elektryczność przez swóy wolny przechód przez cząstki ciał, czyli massę cáłkowitą dlá swoiéy gwáłtownéy szypkości, a zatém mocnégo uderzéniá iest iedną z przyczyn czyniących tož poruszénié w ciałach materyi ciepła i wydobywaniá téyže. Ta ieżeli dziáła na ciała maiącé znaczną obfitość téyże materyi, nie wielká iskra wpádaiącá, dostateczną będzie do zapaléniá: ieżeli zaś moc swoię wywiérá na takowé, któré téyże materyi dosyć znacznéy wielości nié maią, naténczas Elektryczność nie zbyt natężoná, żádnégo skutku uczynić nie zdoła, ale bardziéy natężoną bydź musi: że zaś znáyduie się wielé bardzo ciał, których nawet przez náybardziéy natężoną Elektryczność zapalić nié możémy, to przypisać musimy szczupłości materyi ciepła niezmiernie wielkiégo wzruszéniá potrzebuiącéy, któréy iskry Elektryczności naszych machin chociáż náymocnieyszé poruszyć i wydobydź nié mogą.

przykłádá, i dlá czego iedné ciała, w wapno lub szkło odmiéniá kiedy drugich nie zapáláani rozgrzéwá.

Zdáwać się tu będzie rzeczą zapewné przeciwną, iż Elektryczność iest w stanie kalcynować náytwardszé metalle, któré w częściach swoich daleko mocnieyszégo potrzebuią poruszéniá i wydobyciá się materyi ciepła, a niżeli inné ciała

ła

ła palné zapálać, właśnie tak, iak gdyby mnieyszégo ognia stopnia potrzeba, ażeby żelazo przez ogień w wapno obrócić, a ieżeli spiritus zapalić: lecz ieżeli uważymy to, cośmy iuż wyżéy powiedzieli, iż ażeby iskra Elektryczności pomiénioné skutki ciepła, gorąca, topiéniá lub zapáléniá wydawała, nie dosyć iest, iż w szkłach wzmácniaiących zgęszczoná bydź musi, ale nawet w ciałach tych, przez które przechodzi, zgęszczać się ieszcze powinna, to zaś zgęszczanié nie inaczéy się dzieie, iak tylko za użyciém ciał bardzo szczupłych; dlá tegoć to taż sama iskra elektryczná topiącá drót ciénki metallowy i w ziémię go obrácaiącá bardziéy natężoná iest, iak gdy przez inną grubą massę ciała zapalić się mogącégo, albo kiedy przez ténże sám drót znacznieyszéy grubości przechodzi. Materyá bowiém Elektryczności w piérwszym przypádku dlá szczupłości dróta scisnioná i nie iako w mnieyszé mieysca zebraná bydź musi, w drugim zaś maiąc dlá siebie obszérnieyszy kanáł bez potrzeby skupiéniá się w nim, płynie sobie taką gęstością, iaka iéy iest naturalnie właściwá; dziwićéśmy się więc nie powinni, dlaczego iedné ciała kalcynować może, kiedy drugich ani rozgrzać, ani zapálić nie zdoła, albo też samé, które wprzód kalcynować mogła, gdy ich rozmiár iest w grubość powiększony, żádnégo na nie skutku wywiérać się nie zdaie.

Ciała, które zapáloné bydź mogą za po-

pomocą Elektryczności są wszystkié té, które, iakom iuż powiedziáł, nie wielkiégo potrzebuią poruszéniá materyi ciepła i wydobyciá téyże, ażeby nám się pod postacią płomiénia okazała, iako to spiritus; tén będąc zimny, większéy, potrzebuie iskry elektrycznéy do zaięciá się, gdy zaś iest cokolwiek zagrzany, nie wielká iskra elektryczná dostárczaiącá iest do zapaléniá go. P. FRANKLIN w Filadelfii za pomocą wody wykonáł to doświádczénié z jednégo brzegu rzéki na drugą, przepuszczaiąc iskrę elektryczną, któřá nazad powrácaiąc zapáliła spiritus: to doświádczénié uczynił następuiącym sposobém. Zasadził w wodzie z każdéy strony rzéki brzegu pręt metallowy, iedén naprzeciw drugiému będący, iednégo z tych prętów koniec zakrzywiony był i od niego wisiała gáłka metallowá, pod którą wodległości kilku liniy znáydowało się naczynié spiritusém napełnioné, z drugiégo zaś brzegu téy rzéki znáydowała się butelka Leydeyská, od któréy wierzchu zewnętrznégo szła kommunikacyá długá przez drót pod nad wodą na drugi brzeg rzeki, która do rękoieści naczyniá spiritus w sobie utrzymuiącégo przytwiérdzoná była, w takowym stanie, gdy wszystko było; P. FRANKLIN naelektryzowáwszy butelkę Leydeyską, dotknął się pręta żelaznégo stoiącégo w wodzie, i w tym momencie iskra elektryczná przeszedłszy przez wodę aż do pręta stoiącégo

Zapaléniè ciáł przez Elektryczność.

Tábl. II. Fig: 17.

G go

go na drugiéy stronie, od tego do gáłeczki na niém wiszącéy, od téy wpádaiąc w spiritus pod nią utrzymywany, zapáliła ténże, a wchodząc do rękoieści naczyniá po drócie tam przymocowanym, wróciłá się iak zwyczaynie do wierzchu zewnętrznego téyże butelki.

Za pomocą iskry elektryczné dosyć słabéy, może ieszcze bydź Fosfor Angielski zapalony, którégo kawałek osadziwszy na końcu drótu, i przez massę iego iskrę przepuściwszy, zaráz zapalony zostanie.

Powiedziałém wyżéy, iż proch w papiér obwiniony, przez którégo srzodek drót ciénki metallowy przeciągniony iest, gdy iskra przechodząca rozpálá drót, proch się zaymuie. Lecz iest ieszcze inny sposób zapaléniá prochu za pomocą saméy iskry elektrycznéy, massę prochu przechodzącéy. Tén zaś iest następuiący. Rozciérá się miałko proch i ubiiá się mocno w ładunku, przez srzodek tego z obudwóch końców daią się dwa dróty dosyć grubé tak, ażeby od siebie na dwie lub trzy liniie oddaloné były, iskra elektryczná przepuszczoná z butelki Leydeyskiéy przeskakuiąc z jednégo drótu na drugi, zapálá proch i z trzaskiém ładunek rozrywá.

Swiéca świéżo zgaszoná tak, iż ieszcze dymy wydaie, gdy przez téż dymy iskra z butelki Leydeyskiéy przepuszczoná zostanie, natychmiást się znowu zapála, kolofo-

lofoniiá suchá, nasienié babi mur (Licopodium) zwané, także za pomocą Elektryczności zapaloné bydź mogą; gdybyśmy zaś byli w stanie bardziéy natężoną uczynić Elektryczność, spodziewaćby się zapewné potrzeba, iżbyśmy ciała daleko mocnieyszégo materyi ciepła poruszéniá i wydobyciá potzębuiącé za pomocą machin elektrycznych równie tak zapalać mogli, iak té, z których materyá ciepła łatwo bardzo wydobytá bydź może.

Elektryczność natężoná zwiérzętóm śmierć przynosi.

Z działaniá Elektryczności na ciała nie żyiącé wnieść sobie teráż możémy, iak nie mniéy gwáłtowné skutki wywiérać musi na machinę ciał żywych; iakóż w saméy rzeczy, doświádczéniá wieloráklé w téy mierze uczynioné gwáłtowną moc iéy okazuią we wszystkich zwiérzętach i człowieku samym, gdy zbytecznie natężoną przez massę ich ciała przepuszczámy, skutki té nie inné wcale są, iak tylko śmiercią zawsze grożącé, i lubo sposobu działániá téy materyi na ciała zwiérzęcé wcale nie wiémy, widzimy atoli zawsze, iż słabszé po odebraniu moméntalnégo uderzéniá natychmiást śmierć odnoszą, mocnieyszé zaś albo zbytecznie natężoney wyciągaią Elektryczności, i wténczas nagle wpádaiąc w konwulsye w tych życie kończą, albo gdy nie iest znacznie natężoná, zostaią przez nieiaki czas w konwulsyach i z nich powstaią. P. Priestley zrobiwszy znacznéy wielkości elektryczną batteryą, wysta-

wiał na moc iéy rozmaitégo gatunku zwiérzęta, z pilnością uważaiąc skutki, które się w takowych okolicznościach widzieć dawały. *I* tak zabił szczura iskrą elektryczną, wydobytą z trzech stóp kwadratowych okrytégo szkła, zwiérz ténnatychmiást życié utracił w konwulsyach, które po wszystkich częściach iego ciała powszechnie się widzieć dały w moméncie uderzéniá elektrycznégo, po nieiakim czasie z wielką pilnością dyssekowany był, lecz żádnéy w nim nie spostrzeżono odmiany.

Zabił powtóre iskrą elektryczną kota z batteryi elektryczney 33. stóp kwadratowych maiącéy, lecz więcéy także w nim nie postrzeżono, iak tylko plamę czérwoną na przedniéy kości głowy w mieyscu tém, ktorędy iskra elektryczná wpadła, chciano go do życiá przywrócić przez rozdęcié mu płuc, lecz nadarémnie, sercé tylko nieiaki czas ieszcze biło po odebranéṁ uderzéniu elektrycznéṁ, lecz respiracyá natychmiást ustała.

Zabił powtórnie kota trzy lub cztéry lat maiącégo za pomocą batteryi elektrycznéy 38 stóp kwadratowych okrytégo szkła maiącéy. Przepuściwszy iskrę elektryczną przez głowę do ogóna, w moméncie tym kot ow dostáł gwáłtownych konwulsyy w całém ciele, które się cokolwiek uspokoiwszy, po nieiakim czasie, okażały się znowu w niektórych muskułach zwłaszcza po bokach, té kończyły się respiracyą ar-

cy

cy trudną z chrapaniém w piersiach. Pięć minut zostawáł potém bez wszelkiéy respiracyi, po którym czasie powróciła się znowu, lecz arcy prętká i ta trwała blizko przez pół godziny. Nakóniec kot był w stanie ruszaniá głową i przedniémi nogami tak, iż mógł suwać się po podłodze, tylnich zaś nóg wcale poruszyć nié mógł, chociáż iskra elektryczná tamtędy nie przechodziła. W takowym stanie zostaiąc, dano mu powtórnie takowéż uderzénié od Elektryczności, które tak, iak piérwszé sprawiło konwulsye gwáłtowné; té potém opuściwszy go, nastąpiła respiracyá znowu w konwulsyach, w których w czasie iednéy minuty potém życié utracił.

Chcąc ieszcze doświádczyć P. Priestley na większym i mocnieyszym źwiérzu skutków Elektryczności z batteryi większéy, użył naténkoniec psa legawégo wielkości pospolitéy. Tén, gdy zostáł uderzony za pomocą batteryi elektrycznéy 62. stóp kwadratowych szkła okrytégo maiącéy w głowę, w tym momé ncie wszystkié członki ciała iego wyciągnęły się, upadł w tył i tak leżąc zostawáł blizko minuty bez wszelkiégo ruszaniá się, nie daiąc żádnégo znaku życiá. Potém okazały się konwulsye w wszystkich członkach, któré nie nadto gwáłtowné były, złączoné z takąż respiracyą, i harczéniém w piersiach. W cztéry minuty po odebraniu uderzéniá od iskry elektrycznéy, zaczął się ruszać, a w pół godziny chodzić, w tym czasie,

wielką

wielką część śliny wypuścił, iako też i z oczów wiele mu humorów wypłynęło, na których sobie nogi położył, chociaż zaś ze wszech miar zdawał się bydź spokoyny, nie otwierał atoli oczów cały wieczór, a na zaiutrz pokazało się, iż został zupełnie ślepy, prócz tego zaś zdawał się bydź zupełnie zdrowym. Zabiwszy tego psa, examinowano iego oczy, obydwa miały na zrzenicy plamę błękitnawą, podobną do iakoweyś błonki, wszystkie trzy humory były dostatecznie przezroczyste tak, iak są w stanie naturalnym; lecz błona nazwana Cornea od Anatomików, była cała biała nie przezroczysta, nakształt chrząstki i mocno zgrubniała. Pies ten oko iedno bardziey miał rażone niż drugie, zapewne dla tego, iż uderzenie od iskry elektryczney bliżey iednego niż drugiego uczynione było.

Podobnież doświadczenia Elektryczności natężoney, za pomocą batteryi 33 stóp kwadratowych maiącey okrytego szkła, czynił P. Priestley na żabach, przez których głowę i całe ciało, gdy przepuścił iskrę elektryczną, wszystkie muskuły natychmiast rozciągnione zostały, i cała dziwnym sposobem zmarszczona była. Przez przeciąg pięciu minut czasu blizko, nie było widać naymnieyszego znaku życia, i bicia serca nawet czuć nie można było, lecz wkrótce potem dostrzeżono naprzód ruchu pod szczeką, potem obydwóch boków, który był złączony

z ru-

z ruchém innych części konwulsyynym, a blizko w godzinę potém powrociły na oko do tego stanu zdrowia, w jakim wprzód przed uderzéniem elektrycznem znáydowały się.

Powrót nazad do życiá tych zwiérząt i nie szkodzénié im tak zbyt natężonéy Elektryczności, zdaie się, iż przypisać należy wilgoci okrywaiącéy całą powiérzchnią ich ciał, która będąc dobrym konduktorém, może przepuszczać wielką część Elektryczności, iakoż podobnie i P. Franklin doświádczył tego, gdy szczura, który był cały wodą zmáczany, iskrą elektryczną zabić nié mógł, kiedy nieskropionégo natychmiást życiá pozbawił.

Takowégo rodzaiu doświádczéniá Elektryczności przez batteryą elektryczną, gdyby na człowieku czynioné były, potrzebaby się nieuchybnie spodziéwać podobnych skutków, iakié na zwiérzętach widzieliśmy. W Roku zeszłym zdarzyło mi się czytać w gazecie du Bas Rhin dosyć smutny przypádek w téy materyi, iż w Francyi kobiéta od iskry machiny elektrycznéy zabitá została, lecz iakim się to sposobém stało, nie opisano, bardzo łatwo to atoli bydź może, gdybyśmy do tego znacznéy wielkości użyli batteryi. Nie roztropnie się zatém narážać na to, iest zawsze rzeczą niebezpieczną, i czytać w téy mierze możná wielu Fizyków, którym przez nieostrożność, nie raz zdarzyło się odebrać tak mocné uderzénié elektryczné, iż w momencie tym wszy-

stkié

stkié zmysły utracić im przyszło; takowe uderzénié z nieostrożności pochodzącé; odebrał P. FRANKLIN, PRIESTLEY i innych wielu, którzy wpismach swoich takowé przypádki zdárzaiącé się przywodzą.

Elektryczność natężoná żelazu mocy magnesowéy udziélá i dyrekcyą igieł magnesowych odmiéniá.

Między innémi włásnościami Elektryczności, iest ieszcze iedna na piérwszé rzucénié oka bardzo zadziwiaiącá, któréy przyczyna znáyduie się w samém rospaléniu ciáł, o ktorém wyżéy obszérnie mówiliśmy, toiest; iż Elektryczność natężoná za pomocą batteryi elektrycznéy, gdy przez igłę lub drót żelazny przepuszczoną będzie, nadaie iey mocy magnesowéy tym sposobém, iż koniec, przez który iskra wchodzi, zawsze iest południowy, drugi zaś, z którégo wychodzi, północny; gdyby zaś przez tę samę igłę, na którą tym sposobém działała Elektryczność, albo inną magnesém natartą, tak przepuszczoná iskra elektryczná była, iżby wchodziła południowym, a wychodziła północnym końcém, natén czas dyrekcyá w tych igiełkach odmiénioná będzie tak, iż koniec połnocny stanie się południowym, i przeciwnie południowy północnym. Włásność ta, ażeby się tém łepiéy okazała, igły lub dróty, któré albo magnesować za pomocą Elektryczności chcémy, albo magnesowanym dyrekcyą odmiénić, tak maią bydź w czynieniu tego doświádczéniá ustawioné, iżby koniec iedén na północ, drugi na południé

łudnié obrócony był, gdyż obrócone na wschód i zachód, tak mocnégo iak w piérwszém położéniu nie okazuią skutku. Zastanawiaiąc się nad takowém działaniém Elektryczności, zdaie się, iż w téy mierze má coś wspólnégo z magnesém, który podobnież tym sposobém dziáła na żelazo iak i Elektryczność, lecz zwáżywszy sposób działaniá obydwóch, przekonać się możná, iż Elektryczność w tém tylko má własność wspólną z magnesém, iż iest okazyą zbiéraniá się magnetyzmu z całéy massy żelaza w jedén punkt przez nadanié materyi magnesowéy ruchu, nie zaś przez udziélanié magnetyzmu z własnych swoich części. Ażeby w téy mierze tém dokładniéy własność ta Elektryczności magnesowaniá zrozumianá była; zwáżyć nám tu potrzeba całé działanié magnesu, równie iak i działanié Elektryczności na żelazo, dlaczego umyśliłém tu położyć następuiącą Teoryą, którą Epinus przez długié doświádczénié utworzył.

Naprzód. Ziémia iest wielkim magnesém.

Powtóré. Znáyduie się materyá subtelná nazwaná materyą magnesu, maiącá mieyscé w każdym gatunku żelaza, iest od wszystkich iego części równie wszędzie przyciąganá, a zatém równie rozproszoná po całéy tego massie, chyba iżby nastąpiła iakowá przyczyná, którąby większą mocą, niż attrakcyá żelaza sprawiła

Teoryá magnetyzmu i Elektryczności.

wiła nierówność materyi magnesowéy w częściach iego.

Potrzecié. Jlość ta naturalná materyi magnesu zawartégo w kawałku żelaza, może bydź tak poruszoná, iż w jednem mieyscu bardziéy niż w drugiém zgęszczoná będzie, lecz żádną siłą dotąd nám znaiomá ani odebraná, ani dodaná bydź nié może tak, iżby żelazo zostawało w stanie dodatnim albo odiémnym, i to to iest, czém się różni magnetyzm od Elektryczności.

Poczwárté. W żelezie miękkiém materyá magnesu w częściach iego zawartá siłą dosyć mierną, bardzo łatwo poruszoná bydź może, takdalece: że gdy to albo iest wykierowané równolegle, albo obróconé ku polóm magnetycznym nabiérá natychmiást własności magnesu. Materyá bowiém iego magnetyczná iest przyciąganá lub popychaná z jednégo końca w drugi dopóty, póki zostaie w tém samém położéniu, i tym sposobém koniec ieden staie się dodatnie, drugi odiémnie magnetycznym. Własność ta magnesu natychmiást ustaie, gdy żelazo obróconé zostanie ku wschodowi i zachodowi: magnetyzm bowiém iego układá się znowu do równowági tak, iak przedtém.

Popiąté. Jeżeli zaś żelazo iest zahartowané iak stál, trudniéy iest poruszyć w niém materyą magnetyczną: potrzeba bowiém siły daleko mocnieyszéy, niż iest magnetyzm ziémi, do iéy poruszé-

széniá, gdy zaś ráz będzie popchniętá z jednégo w drugi koniec, nie łatwo iéy będzie powrócić się nazad, dlá téycito przyczyny stál magnesowaná staie się długo trwałym magnesém.

Poszóste. Gwáłtowné ciepło rozszérzaiąc całą massę żelaza, i oddalaiąc części iego wzaiémnie od siebie, ułatwiá przechód materyi magnetyzmu, którá się ukłádaiąc w równowágę, czyni, iż stál powrácá do stanu tego, w jakim przedtém zostawała.

Posiódmé. Stál nie magnesowaná, gdy będzie w takowém położéniu, w jakiém się znáyduie magnes co do dyrekcyi polów magnesowych ziémi, i w tym stanie rozgrzaná i nagle ochłodzoná, staie się trwałym magnesém: przyczyna tego iest, iż w tym czasie, kiedy stál rozpaloná była, ilość naturalná materyi magnetycznéy łatwo bardzo poruszoná i popchniętá z jednégo w drugi koniec bydź mogła przez moc magnetyzmu ziémskiégo, lecz zahartowanié i zgęszczénié raptowné pochodzącé od nagłégo ochłodzéniá utrzymało ią w jednym końcu nie daiąc wolności do powrotu na dáwné swoié mieyscé.

Poósmé. Przez gwáłtowné wibracye cząstek stali mocno młotami bitéy i położonéy równolegle do polów magnetycznych ziémi tak cząstki iéy od siebie się oddalaią, iż przez moc magnetyzmu ziémskiégo pozwálaią przechodu z jednégo końca w drugi pewnéy części magnetyzmu, który przez skupiénié się części po przestaniu wibracyy

tak

tak mocno iest utrzymywany, iż stál takową trwałym stanie się magnesém.

Podziewiąté. Iskra elektryczná przechodząc przez igłę ustanowioną w podobném iak wyżéy położéniu, rozszérzaiąc iéy cząstki przez ciepło, dlá téy saméy przyczyny odmiéniá ią w magnes, nie udziélaiąc iéy magnetyzmu, lecz przez poruszénié ułatwiaiąc moc magnetyzmu ziémskiégo do przeciągniéniá magnetyzmu igły z jednégo końca w drugi.

Podziesiąté. Nié masz zatém więcéy magnetyzmu w kawałku stali magnesowanéy iak przedtém, gdy ta była w swoim dáwnym stanie. Jlość tylko iéy naturalná z jednégo mieysca w drugié przeniesioná czyli popędzoná została. I dlá tegoćto ieden kawałek stali magnesowanéy odmiénić może tysiąc innych nie magnesowanych w magnes, nie utracaiąc náymnieyszéy rzeczy z włásnégo magnetyzmu; nie sprawia ona bowiém innégo skutku, iak tylko, iż tén poruszá i przenosi z jednégo mieysca w drugié. Z tego wszystkiégo iaśnie poznać możná, iż magnetyzm i Elektryczność żádnégo związku z sobą nié maią, i że rodzénié się pozorné magnetyzmu przez Elektryczność, nie pochodzi tylko z ułatwiéniá ruchu materyi magnetycznéy do przeniesiéniá się z jednégo końca w drugi.

Co są Elektrometra?

Jak skutki materyi elektrycznéy są zadziwiaiącé, iak w niektórych okolicznościach gwáłtowné i straszné, iak własności iéy szczególné i różniącé ią od innych

ciał widzieliśmy wyliczaiąc wszystko to, cokolwiek w tym *działaczu natury* náybardziéy interessuiącégo bydź się zdaie.

Ażebym zaś nic takowégo nie opuścił, cokolwiek w téy rzéczy potrzeba wiadomości wyciągá, mówić mi ieszcze przychodzi o Elektrometrach, których znaiomość iak iest koniecznie każdému w téy nauce prácuiącému potrzebná, każdy łatwo uzná, gdy się nad tém zastanowi, iż częstokroć pomyślność wielu doświádczéń z Elektrycznością náywięcéy od tego zależy, ażeby pewną miarę téy materyi zgromadzić, czyli to na ciała iakowé, elektryzuiąc ié dodatnie lub odiémnie, czyli też zbieraiąc ią w butelki Leydeyskié lub batterye elektryczné, ile że nigdy się zapewnić nié możná o pewném i stałém Elektryczności natężéniu; iak zaś w téy mierze w różnych okolicznościach różná odmiana zachodzi, okazało się iuż wyżéy, kiedy mowa była o różnych odmianach powietrza, któré iakośmy widzieli działaiąc na Elektryczność, moc iéy albo powiększaią, albo ią znacznie osłabiaią; ażeby zatém pewnym bydź możná o natężéniu Elektryczności w naszych machinach, ażeby podług różnéy potrzeby ráz zbytnie natężoną, drugi ráz słabszą mieć możná, ażeby nakoniec rozeznać możná różny gatunek Elektryczności, czyli iest dodatniá, czyli odiémná, Fizycy na tén koniec wynaleźli sposoby, którémi

Ele-

Elektryczności miarę, ieżeli niedokładnie, przynáymniéy w niektórych okolicznościach dosyć wiadomą mieć można, i narzędziá na tén koniec służącé nazwali Elektrometrém. Elektrometr zatém nic innégo nie iest, tylko narzędzié, za pomocą którégo, dowiaduiémy się o natężéniu i gatunku Elektryczności w ciele iakowém zgromadzonéy.

Elektrometra maią sobie nazwiska nadané od swoich wynalázców, i té są różnégo gatnnku.

Elektrometr P. CANTON i sposób elektryzowaniá w jzbie powietrza.

Elektrometr P. CANTON nic innégo nie iest, iak tylko dwie gáłeczki wielkości grochowégo ziarna głádko utoczoné z drzewa korkowégo albo z drdzénia bzowégo zawieszoné na nitkach lnianych bardzo delikatnych: té wkładaią się w puzderko, i z niego się w potrzebie doświádczéniá wyymuią, któré bydź powinno tak długié iak iest długość nitek, ażeby zawsze wyciągnioné w niém znáydowały się, Elektrometr tén iest náyprościeyszy i bardzo wygodny, gdyż w kieszéń schowany bydź może, czuły iest na náymnieyszy stopiéń Elektryczności, czyli to zawiészaiąc takowéż gáłeczki na ciałach, któré elektryzuiémy, czyli téż dotykaiąc się onychże témi gáłeczkami, powtóré, iż odmiana Elektryczności z dodatniéy na odiémną, albo z odiémnéy na dodatnią, bardzo łatwo za pomocą Elektrometru tego poznaná bydź może: ieżeli bowiém wprzód rozeszły się gáłeczki z przyczyny ciała elektry-

ktry-

ktryzowanégo dodatnie, gdy to ciało przechodzi z dodatniégo stanu w odiémny, natén czas gáłeczki skupiaią się także, i znowu się rozchodzą, w ciałach nawet dwóch odmiénnie elektryzowanych, użycié tego Elektrometru iest náylepszé.

Potrzeba tego iaśniéy się dá widzieć, gdy nám przyydzie mówić o doświádczéniach z konduktorami ściągaiącémi z chmur materyą elektryczną, natężénié nawet Elektryczności w butelkach Leydeyskich, z którémi ténże Elektrometr kommunikuie, lubo niedostatecznie, poznané atoli bydź może.

P. Canton tym swoim Elektrometrém wielé pięknych uczynił doświádczéń: za pomocą bowiém iego okazáł nám, iż powietrzé w jzbie, w któréy elektryzuiémy, może bydź do pewnégo stopnia naelektryzowané, i że Elektryczność tę dosyć długo utrzymuie w sobie nie tylko w dodatnim, ale też i odiémnym zostaiąc stanie. To zaś wykonáł następuiącym sposobém: wziął butelkę Leydeyską naelektryzowaną w jednę rękę, w drugą zapaloną świécę, zbliżył chodząc po izbie pręt od butelki idący do płomiénia, trzymaiąc go blizko przez nieiaki czas, a sposobém tym ogołociwszy z Elektryczności butelkę wyniósł ią za drzwi, powrócił nazad z tym Elektrometrém trzymaiąc go w ręce i wyciągaiąc ią ilé możności iak náydaléy od siebie, gáłeczki na samym wniściu do izby zaczęły się zaráz

na

nawzaiém oddalać, a w srzodku rozeszły się na półtora cala od siebie.

X. Beccaria nic nie wiedząc o docieczéniu P. Canton Elektryczności w powietrzu, podobnéż czynił w téy mierze dodoświádczéniá z skutkiém pomyślnym. Nie potrzeba tu atoli rozumieć, iż cząstki powietrza samégo mogą bydź elektryzowané, gdyż powietrzé iako ciało z natury elektryczné nigdy ani przyiąć ani udzielać Elektryczności nié może, lecz tylko wyziéwy, których każdégo czasu w niém mnieyszá lub większá znáyduie się obfitość, iako się iuż wyżéy powiedziało, własność przyymowaniá lub udzielaniá od ciał elektryzuiących dodatnie lub odiémnie posiadać mogą.

Elektrometr l'Abbé Nolleta

Struktura Elektrometru, którégo l' Abbé Nollet używáł, iest następuiącá: przed dwiéma nitkami wiszącémi u konduktora machiny stoi do pionu postawioná na cienká deska w pewnéy odległości G. maiącá ku górze w srzodku szparę, naprzeciwko któréy stoi lampa zapaloná, któréy swiatło przez tę szparę przechodząc, pádá z cieniém od nitek na papiér H, pionowo i równolegle stoiący do desczułki G, na papiérze tym osadzonym i dobrze utwiérdzonym rysuie się połkolé maiącé za promién dwa cienie od nitek pádaiącé, półkolé to podzieloné na równé części okazuie nitek wzaiémné się oddalénié i natężénié większé lub mnieyszé Elektryczności. Struktura

Tábl: III. Fig: 18.

ra tego Elektrometru, nie więcéy wárta, iak samé na konduktorze machiny zawieszoné nitki.

Elektrometr tén lubo ieszcze nie iest ieden z náydoskonalszych, któryby tak moc i natężénié w różnych okolicznościach okazywać mógł, iest atoli iedén z náydowcipnieyszych. AB, iest naczynié wielkié napełnioné wodą, w którém iest umieszczoná butelka z szkła cienkiégo, do wiérzchu téy butelki przytwiérdza się pręt V, okrągły na liniią gruby, a na stopę długi, naczynié to AB okrywá się blachą mosiężną H, maiącą dziurę w samym srzodku, dlá tego, ażeby pręt przez tęz miáł wolny przechód; na wiérzchu tego pręta osadzá się także blaszka mosiężná okrągła L, dyametru 14 lub 15 liniy, butelka ta z prętém w niéy utkwionym znáyduie się zanurzoná w wodzie do téy głębokości, ażeby narzędzié to, nie będąc naelektryzowané, butelka znáydowała się przy samém dnie, nie dotykaiąc się go iednak; ażeby zaś tak butelka iako i pręt zostawały zawsze pionowo, wléwá się do niéy trochę merkuryuszu, który dlá swoiéy ciężkości utrzymuie zawsze butelkę z prętém pionowo. Ponieważ zaś ta butelka pływaiąc w wodzie, nigdyby w srzodku naczyniá nie utrzymywała się, lecz ráz do iednéy, drugi ráz do drugiéy zbliżała się strony, dla zapobieżeniá téy nieprzyzwoitości utwiérdzaią się na blasze H na krzyż dróty sre-

Elektrometr PP. d'Arcy i le Roy.

Tábl. III. *Fig: 19*

brné cieniuchné, takié, iakich się do mikrometrów używá: krzyż tén składá się z podwóyno wyciągnionych nitek, które w samym srzodku blachy pomiędzy sobą zostawuiąc mieyscé kwadratowé nieco większé od dyametru pręta, pozwálaią wolnégo podnoszéniá się lub zniżéniá między sobą, bez żádnégo znacznégo tarciá, a z tém wszystkiém bez oddalaniá się od srzodka naczyniá, wypádá nawet skutek z własności Elektryczności iuż wyżéy wiadomy, iż gdy całé to narzędzié iest naelektryzowané, pręt w samym srzodku znáyduie się zawsze tych nitek: będąc bowiém równie tak naelektryzowany iak i oné, oddálá się równo od wszystkich.

Zastanawiaiąc się nad opisaniém tego narzędziá, każdy łatwo poznać skutek iego może, uważaiąc zwłászcza początek tén hidrostatyczny, iż ciała zanurzoné w wodzie, w ténczas wychodzą na wiérzch albo w niéy toną, gdy podług obiętości zanurzonych wypchniętá woda lżeyszá albo cięższá iest; stąd wypádá iż obiętość wody równá obiętości butelki i części pręta zanurzonégo, gdy się ta blizko dna znáyduie, wáży tylé, ilé butelka, cały pręt i blacha małá na wiérzchu tegoż pręta będącá; zaczém, ieżeli to wszystko podniesie się n.p. cál 1, siła utrzymuiącá w téy wysokości wyrównywać będzie ciężarowi równému obiętości wody takiéy, iaká iest grubość pręta i cál wysokości: obiętość bowiém wody, którą butelka i pręt zastępuią, na

tén-

téń czas iest tą ilością zmnieyszoná; sposób używaniá tego narzędziá iest następuiący.

Naprzód stawiá się na ciele z natury elektrycznem, ażeby było odosobnioné, i od konduktora do niego daie się kommunikacyá, na téń czas iako wszystkié ciała składaiącé téń Elektrometr są nie elektrycznémi, przeto wszystkié przyymuią Elektryczność; ponieważ zaś każdemu iest wiadomo, iż ciała maiącé iednakowy rodzáy Elektryczności odpychaią się wzaiémnié, przeto i blaszka mała będącá na końcu pręta równie będąc naelektryzowaná iak wielká przykrywaiącá naczynié, w którey iest woda, odchodzić od niéy musi coráz wyżéy, podług większéy lub mnieyszéy mocy Elektryczności.

Ciała naelektryzowané maią tę nieprzyzwoitość, iż przystąpiwszy blizko nich, odbierámy im dosyć znaczną wielość Elektryczności; oczewistá więc rzecz iest, iż przystępuiąc do takiégo Elektrometru, dlá dokładnégo uwáżania w nim skutków podnoszéniá się, odbiéralibyśmy mu Elektryczność; ażeby więc zapobiédz temu, używá się następuiącégo sposobu: w jzbie, gdzie czynimy doświádczéniá z Elektrycznością, stawiá się wielká latarniá z lampą, któráby rzucała świátło dziurą na ieden lub dwa Elektrometra postawioné, iak widzimy w mieyscu K, w tyle Elektrometrów stawiaią się ramy Q, których całá część X, iest drewnianá, w ra- Tábl: III. Fig. 20.

mach tych daćsię może otwór czyli okno F, w otworze tym osadzá się szkło, na którém czyni się podziáł iak náydokładnieyszy tuszém. Potrzeba konieczná iest, ażeby ramy té tak były wystawioné, iżby cień pręta na takowé okno pádáł. Ponieważ zaś to okno iest przezroczysté, wygodnie więc w tyle F, stoiąc obserwować możná iak naydokładniéy wszelkié odmiany, któré ten Elektrometr ponosi. Płaszczyzna bowiém okna stoiąc pionowo, równie iak i Elektrometr, czyli raczéy pręt podnosząc się równoległo do téyże płaszczyzny, oczewistą rzeczą iest, iż podwyższanié się i zniżanié ciénia, będzie proporcyonalné podnoszéniu się i zniżaniu Elektrometru.

Elektrometr P. LANE.

Narzędzié od P. LANE nazwané Elektrometrém wcale różné iest od tych któréśmy tu opisali, i użytek iego náypryncypalnieyszy iest do urządzéniá mocy z butelek Leydeyskich, gdy ią przepuszczámy w czasie wyciągaiącéy tego potrzeby przez części ciała człowieka, ażeby albo zbyt gwałtowná była, albo téż słabszá, podług gatunku choroby. Natężéniém takowém Elektryczności, rządzi odległość gáłki I, od konduktora, którá może bydź zbliżoná lub oddaloná od niego za pomocą szruby wkręcaiącéy lub odkręcaiącéy ią, podług na równe części podzielonéy skale G, Osoba maiącá odebrać uderzénié elektryczné powinná trzymać w każdéy ręce drót albo łańcuch iedén idący od wiérz-

Tábl. III. *Fig: 21.*

chu

chu zewnętrznégo butelki Leydeyskiéy, drugi zaś od tego Elektrometru. Gdy więc za pomocą kilkokrotnych obrotów kuli lub cylindru szklannych w machinie naelektryzuie się butelka tylé, ilé potrzeba, po dopełniéniu takowéy miary, sama z konduktora wypadnie iskra w gałkę I, z téy w jednę i w drugą rękę, a potém do wiérzchu zewnętrznégo powróci. Jeżeli więc gałeczka I bardzo zbliżoná będzie do konduktora, naténczas słabé odbiérá się uderzénié: im zaś daléy odsunioná będzie, tém mocnieyszé, tak dalece: iż podług wyciągaiącéy tego potrzeby, za pomocą tego instrumentu udeterminowané bydź może natężénié Elektryczności. Jeżeli obydwie kommunikacye drótów, toiest: iedén od Elektrometru idący, drugi zaś od wiérzchu zewnętrznégo złączoné z sobą będą; naténczas iskra wypádaiącá, przeydzie sobie przez takowy kanáł, nie sprawiaiąc żádnégo uderzéniá.

Chcąc przepuścić iskrę Elektryczną przez niektóré tylko części ciała Człowieka, potrzeba przełożyć té obydwa dróty na przeciwko siebie tak, iżby iedén na początku, a drugi na końcu tych części znáydowáł się.

ROZDZIÁŁ IV.

O Elektryczności Atmosfery.

Gdyby Franklin, któremu náywięcéy wynalázków z dostateczném ich wytłumaczéniém ta Część Fizyki iest winná,

nie

nie był nam szczęśliwie odkrył natury i własności Elektryczności, zostawalibyśmy ieszcze byli w bardzo szczupłych granicach wiadomości naszych o tey tak dziwney materyi taiemnicach. Lecz w wieku tym, w którym zyiemy, dla wszelkiego rodzaiu nauk szczęśliwym, okazał nam wielki ten Amerykanin to, cokolwiek natura szczególnieyszego i istotnieyszego w Elektryczności przez tyle czasów ukrytego miała. On to iest naypierwszy, który przez swoie osobliwsze doświadczenia dociekł materyi Elektryczności powszechnie w wszystkich ciałach ziemię tę składaiących. On w ciałach z natury elektrycznych różnych dostrzegłszy tey materyi skutków, okazał naypierwszy, iż te pochodzić mogą albo od obfitości, albo od niedostatku Elektryczności; skąd nazwał Elektryczność dodatnią i odiemną, iakośmy wyżey widzieli: i tym sposobem ułatwił wiele trudności, które z tey przyczyny w Europie Fizycy między sobą wszczęli podług różnych mniemań od siebie utworzonych. On naypierwszy wyanalizowawszy butelkę Leydeyską, dał iey Teoryą taką, iaką tylko rościągnąć można do wszystkich skutków dotąd nam znaiomych od Elektryczności pochodzących, przepisawszy iey pewne prawa, właśnie tak proste, iakie zdaie się, iż natura w wszystkich działaniach swoich zachowuie. Teoryą tę widzieliśmy w rozdziale o butelkach Leydeyskich po-

Wynalázki Franklina.

wsze-

powszechnie przyiętą i od wszystkich Fizyków iako na niezawodnych doświádczéniach utrzymaną, których liczbę znaczną powiększył. A nié maiąc dosyć na dociékaniu działániá Elektryczności na ziémi, poszukiwáł iéy skutków ieszcze w obléwaiącéy nás atmosferze, gdzie znalázłszy ią, doszedł szczęśliwie, iż pioruny, grzmoty i błyskawice, nie są tylko skutkiém Elektryczności w chmurach zawartéy, którá podług różnégo stanu między niémi albo między ziémią i chmurami, iest przyczyną wszystkich zdarzaiących się piorunów, iako okážémy przyszedłszy do tłumaczéniá tego. Ażeby na koniec nic nám takowégo nie zostawił, coby albo niedoskonałégo w téy mierze, albo wątpliwégo było, pokazáł ieszcze sposób w całéy prawie Europie doświádczony ściąganiá Elektryczności z chmur na ziémię, i ocaléniá się od niszczących wszystko piorunów za pomocą konduktorów, o których się niżéy powié. I tém samém wyprowadził nás z boiaźni, w któréy tylé ludzi przez tylé wieków zostawało, dlá niepoięciá takowych skutków, i niemożności zapobiéżéniá im.

Wyliczywszy náygłównieyszé wynalázki FRANKLINA, przystąpmy do dalszégo poznaniá skutków Elektryczności w atmosferze, czyli do poznaniá materyi piorunowéy, nad któréy dociekaniém tylé bezskutecznie zastanawiało się wieków, lecz wprzód nim do tego przyydziémy, umyśliłém tu przywieść mniemaniá

Wyobrażéniá różnych Narodów o piorunach.

niá różnych Narodów i dáwnych Pisarzów o tém napowietrznym ogniu.

Skutki piorunów każdégo czasu boiaźń sprawiały w ludziach, i zawsze ich interessowały. Nie śmiano naprzód szukać ich przyczyn, lecz zapatrywano się na nie iako na znak gniéwaiącégo się Náywyższégo Jestestwa i karzącégo winnych. Odgłos uderzaiących piorunów i niszczących náywspanialszé i náymocnieyszé budowle; obrácaiących w perzynę knieie góry Athos daią okropné wyobrażénié władzy rozgniéwanych Bogów. * Zawsze to Poetowie w Pismach swoich powtárzali, i utrzymywali powszechną trwogę tego napowietrznégo ognia, na ludzkich wyrażoną umysłach. Z takowégo rodzaiu przesądami, w których zabobon utwiérdzáł, a od których rządzący nawet Monarchowie podbitémi byli, nie iest rzeczą zadziwiaiącą, iż boiaźń zatamowała do nauki drogę. Kaligula, który iawnie pogárdzáł Bogami, na náymnieyszé błyskniénié, na náymnieyszy odgłos piorunu przeięty był strachém, i zakrywáł sobie głowę, gdy zaś odgłos tén pomnáżáł się coráz bardziéy, z pośpiechém uciekáł z swoiégo krzesła, i pod łóżko się chowáł. ** Wiadomo iest, iakim strachém napeł-

* Primus in orbe Deos fecit timor, ardua Cælo.
Fulmina cum caderent, discussaque mænia flammis
Atque ictus flagraret Athos. *Petron. arbit.*.

** Sveton in Caligula. *Cap. 51.*

napełniało woyska Rzymskié bicié piorunów. Samo nawet naśladowanié tego odgłosu dostateczné było sprawić w ich umysłach boiaźń; kotły Parthów, takié w duszach Rzymián wznieciły przelęknienié, iż były iedną z przyczyn zniesiénia Crassa; o czém widzieć można Plutarcha w życiu Crassa. W każdym czasie Rzymianie ci, ktorzy swoię wielkość, do któréy wygórowali, náywięcéy winni byli stałości swoiéy doświádczonéy odwági, trwali zawsze w tym zabobonie, iż się bali piorunów. Od náypiérwszych czasów zaczętéy Rzeczypospolitéy, w náywiększéy woynie gotowymi byli opuścić náypomyślnieysze przedsiewzięciá szczęśliwie zaczęté, ieżeliby przypádkiém na ich roboty spadł piorun; kiedy grzmoty słyszeć się dały pod czas ich złożonych seymów, natychmiást ié zaráz przerywali Nadzwyczayny iaki pożár, iaki był tén, który spalił teatr publiczny pod panowaniem Makriniiusza, którégo ani dészcz rzęsisty, ani inná woda zgasić nié mogły, i inné tym podobné przypádki źle widziané, a na któré zawsze się zapatrywano, iako na skutki zagniéwanych Bogów, nié mogły tylko tém bardziéy utwiérdzać ich w boiaźni i sprawiać przesądóm większy kredyt. Było nawet rodzaiém świętokrądztwa, gdyby kto był naśladowáł odgłos biiących piorunów, i zmyśláł takowé okropné skutki saméy tylko władzy Bogów przyzwoité przez iakowé machi-

ny

ny na tén koniec służącé. ALLADES, ieden z dáwnych Krolów Latium, iest wystawiony od DYONIZEGO HALIKARNASSA, iako Monarcha śmiały i bezbożny, który za pomocą machin swoiégo wynalázku straszył ludzi błyskawicą i piorunami, przywłászczaiąc sobie władzę Bogów, którzy się nad nim iawnie zemścili, spuściwszy okropną burzę i rzeczywisté pioruny, rozwaliwszy iego dom, i zatopiwszy całą iégo maiętność tak, iż z całą swoią familiią nieszczęśliwie zaginął. Przez długi czas potém pokazywano w sąsiedztwie Alby pozostałé reszty domu, tego nierostropnégo Króla na brzegu ieziora, któré się po zatopiéniu iego uformowało. * Té samé przesądy ustanowioné u Narodów, z którémi ani Grekowie, ani Rzymianie żádnégo nié mieli związku, dowodzą nám oczewiście, iż niektóré wyobrażéniá biorą swoy początek z tychże samych

* Allades tyrannicum & Diis invisum ingenium, hic quum esset Deorum contemptor machinas excogitavit, quibus fulmina imitaretur, & strepitus tonitruis similes ederet, quibus homines tanquam Deus terrere volebat. Sed quum imbres & fulmina vera magno cum impetu in ejus domum cælitus irruissent, & lacus juxta quem habitabat, præter morem redundasset & diluvium fecisset, aquis obrutus cum tota familia periit. Et nunc etiam in quadam parte lacu deficiente, quum aquæ recesserunt & imæ lacus partes stant immotæ, atriorum atque cubiculorum ruinæ & domus manifesta vestigia cernuntur. *Dionisius Halicarnassius Antiquit. Romana. Lib. 1.*

mych przyczyn naturalnych. W zachodnich Państwach Moskwy mieszkańcy Nowogrodu za Bogów pioruny czcili, daiąc im postać człowieka w ręce trzymaiącego i rzucaiącego zapalony kamień.

Na uszanowanie ich utrzymywali bez przestanku ogień z drzewa dębowego, który, ieżeliby był zgasł przez niedbalstwo tego, któremu był szczególniey dozór pilnowania go powierzony, takowy śmiercią karany był. *

Zdania dawnych Historyków naturalnych o piorunach.

Kiedy nauka natury pewną postać brać zaczęła, i bydź podciągnioną pod pewne prawidła dosyć powszechnie od wszystkich przyięte, szukano tłumaczenia różnych Fenomenów przez porównanie iednych z drugiemi. I tak ponieważ huk piorunów zdawał się mieć iakoweś podobieństwo z podziemnym i głuchym odgłosem daiącym się słyszeć w czasie trzęsienia ziemi, dla tego też porównano pioruny z trzęsieniem ziemi, i to iest sposób za którym poszedł Arystoteles. **

Nasladowcy iego, których sobie zachował, oddalili się nieco od iego nauki; powiadaią oni, iż piorun iest to głos czyli trzask (fragor) maiący początek od nagłego zapalenia się exhalacyy wewnątrz chmur zawartych, które w nich pękaią.

Było

* Ger. Joan. Vossius de orig. & progres. idololat. L. 3. C. 8.

** Meteorol. Lib. 2. C. 8.

Było to tłumaczenie Perypatetyków, którzy się zasádzali na tem, iż to zapalenie powinno bydź przyczyną wielkiego rozrzedzeniá exhalacyy, skąd pochodzi głos przenikaiący zwłaszcza wtenczas, kiedy chmura gwałtownie iest rozrzedzona. Na dowód tego, przytáczali doświádczeniá liścia bobkowego, iałowcowego i inne tego rodzaiu, które na ogień wrzucone wydaią trzask dlá powietrza i wilgoci tam zawartych. Jnni którzy do tey dawney opinii przywiązanemi byli, dlá tem iaśnieyszego i dokładnieyszego tłumaczeniá się dodaią, iż exhalacye, które zawarte są w chmurach, nie inne są, tylko cząstki detonuiące saletry i siarki; do takowego nowego przydatku w tłumaczeniu przyprowadziły ich doświádczeniá Fizyczne czynione z złotem nazwanem (aurum fulminans) i (pulvis tonitruans) złożonem w pewney proporcyi z saletry, siarki i soli alkaliczney.

Seneka o piorunach, grzmotach i błyskawicach zdaie się raczey iak Historyk, nie iak Filozof pisać, opowiada cudze bardziey zdaniá powszechnie utrzymywane, nie daiąc swoiego, a ieżeli się kiedy na nie odważá, to czyni nie dlá zbiianiá innych, lecz dlá obiaśnieniá tey materyi tak trudney i zapełnioney tak różnemi mniemaniami. * Pli-

* Materyá ta iest traktowaná w Xiędze drugiey Seneki quæst. nat. od Rozdz. 10. aż do 58.

Pliniiusz naturalista, pisząc o ogniach napowietrznych, zaczyná naprzód oddawać chołd niewiadomości i lekkowierności swoiégo czasu, mówiąc razém z pospólstwém, iż może bydź, iż, z wydziáłu gwiazdóm wyznaczonégo spádá ogién w chmury, który iest przyczyną huku słyszeć nám się daiącégo. Podobnie tak, iak żelazo rospaloné i zanurzoné w wodzie wzbudzá burzénié się, sycénié, i czyni iakąś detonacyą, po któréy powstaie dymiący wir. Z podobnégo skutku wyprowádzá gwáłtowné w powietrzu nawałności *

Widzieć możná daléy piszącégo tego naturalistę, iak daleko starál się i usiłowáł dociec poznać tén napowietrzny ogień; przywodzi on tylko swoié mniemaniá, lecz nie daie żádnégo ich tłumaczéniá. Powiadá, iż może to bydź, iż przyczyną piorunów iest materyá iakowáś podnosząca się z ziémi do chmur, którą gwiazdy odpychaią tak, iż wyżéy podnieść się nié może, w tén czas więc utarczka między zimném i ciepłém, suchością i wilgocią, iest przyczyną tego huku daiącégo się słyszeć, gdy rozerwá-

wszy

---

* Igitur non eam inficias posse in has & ignes superne stellarum decidere, quales sereno sæpe cernimus, quorum ictu concuti aera verum est, quando & tela vibrata stridunt; cum vero in nubem pervenerint, vaporem dissonum gigni, ut candente ferro in aquam demerso, & fumidum vorticem volvi. Hinc nasci procellas. Plin. L. 2. Cap. 44.

wszy chmurę, gwáłtownie z niéy wypádá. Može bydź, iż ta sama materyá, któréy cząstki wzaiémnie na siebie działaią, gdy wypádá, zapálá się. Može także nakoniec bydź, iż z uderzéniá wzaiémnégo dwóch chmur wypádá ogień tak, iak dwa krzemiénie uderzoné o siebie wydaią iskry. * Pliniiusz podzielił pioruny na trzy gatunki: piérwszé suche, któré nié maią mocy zapaléniá, lecz tylko suszą i rozwalaią: drugié wilgotné, któré czérnią i znaki powiérzchowné zostawuią bez zapaléniá: trzécié iasné i świetné, któré są náydziwnieyszé w naczyniach rozcieki wysuszaią, nie szkodząc nic drzewu i nie zostawuią žádnégo sladu swoiéy bytności, topią metalle bez uszkodzéniá worka, bez stopiéniá nawet pieczęci na nich wybitéy. ** Widzieć možná, z dáwnych tu przytoczonych

* Posse & repulsu siderum depressum qui a terra meaverit spiritum nube cohibitum tonare, natura strangulante sonitum dum rixetur edito fragore cum erumpat, ut in membrana spiritu intenta. Posse & attritu dum in præceps feratur illum quisquis est spiritum accendi, posse & afflictu nubium elidi, ut duorum lapidum scintillantibus fulgetris. Plin. C. 45. Libro 2.

** Fulminum ipsorum plura genera traduntur. Quæ sicca veniunt non adurunt, sed dissipant. Quæ humida non urunt, sed infuscant. Tertium est quod clarum vocant mirificæ maxime naturæ, quo dolia exhauriuntur intactis operimentis nulloque alio vestigio relicto, aurum & æs & argentum liquatur intus sacculis ipsis nullo modo ambustis: ac ne confuso quidem signo ceræ. Idem Lib. 2. Cap: 53.

nych Filozofów tłumaczéniá, iak wcale wiadoméy nié mieli natury tego Meteoru; ciémné z trudnością zrozumiałé naznaczanié przyczyn daią nám poznać, iż nié mogąc poiąć iuz to ognia ukazuiącégo się, iuż huku, iuż mocy, którą piorun wywiérá uderzaiąc ciała i innych tym podobnych, tłumaczyli się wcale nadzwyczaynie, iuż to przez spadanié z Nieba ognia i zapalanié exhalacyy, iuż przez rozerwanié chmury, z któréy wypádaiąc dlá wzaiémnégo na siebie dziáłaniá zapalały się i huk wydawały, iuż przez uderzanié się chmur wzaiémné, któré było przyczyną wydobyciá się ognia i t.d. Mniemaniá takowé lubo iak widzimy, wcale są niedostateczné, i nie przyzwoite, daią nám atoli poznać, iak z wielką prácą i usilnością szukano tego zadziwiaiącégo Meteoru wytłumaczéniá skutków, a którégo obiawiénié dzisieyszému dopiéro wiekowi zostawioné było. Narody dziś świetleyszé lubo nié maią takowych grubych i mylnych wyobrażéń o tym napowietrznym ogniu, iakośmy w jnnych dáwnych widzieli, we wfzystkich iednakże iest prawie wrażoná boiaźń tego Meteoru. Ażeby zatém uwolnić się od tak męczącéy boiaźni, znáć koniecznie potrzeba początek piorunów, iakim fposobém formuią się w Atmosferze, co to ony są? z jakowéy skłádaią się materyi? i. t. d. a to dokładnie poznáwszy, dopiéro uwáżáć, czyli natura nie dała nám iakowych srzodków do uchroniéniá się; co ażeby iak náy-

do-

dokładniéy zgruntowáć, náylepszy iest sposób slakowáć samę naturę w tym czasie, kiedy około roboty tego meteoru iest zatrudnioná, a zobáczymy, iż im więcéy do niéy zbliżáć się będziémy, tém mniéy niebezpieczeństwa a więcéy sposobów dá się nám upatrywáć. Puśćmy zatém iuż tłumaczéniá dáwnych, a przystąpimy teráz do tego, które nám dzisieyszá Fizyka na doświádczéniach zasadzoná podaie: przekonámy się albowiém, iż natura, ani tak nadzwyczaynych, ani tak szczególnych w działaniach swoich około tego Meteoru nie używá srzodków.

Pioruny są materyą elektryczną

Zastanówmy się naprzód nad materyą piorunów, co oné są? czyli iaká iest istota składaiącá té napowietrzné ognie? a poznáwszy téy naturę, łatwo nám będzie wytłumaczyć wszystkié od tego meteoru pochodzące skutki. Lubo niektórzy z dzisieyszych Fizyków zapatruiąc się na doświádczéniá elektryczné, mieli iakoweś podeyzrzenié o znáyduiącéy się materyi Elektryczności w chmurach, żáden atoli iednakże nie odważáł się tego śmiało popiérać dlá niepodobieństwa które upatrywano, w okazaniu na oko przekonywaiących nás dowodów. Náypiérwszy był FRANKLIN, który, iakośmy iuż wyżéy powiedzieli, nie tylko, iż wielką liczbą powiększył doświádczéniá Elektryzacyi, ale nawet doszedł tego sposobém równie szczególnym iako i zadziwiaiącym, iż w chmurach znáyduie się znaczná wie-

lość

łość materyi Elektryczności i że tego świa-tła, które my błyskawicą zowiemy, huku i wszelkich innych skutków piorunowych; nie co innego iest przyczyną, tylko materyá elektryczná w mnieyszéy lub większéy obfitości zebraná; do takowégo zaś wynalázku przyszedł, naprzód: uwáżaiąc wszystkié własności piorunów, i postrzégł, iż té samé są, które służą Elektryczności; a zatém, iż materyá piorunowá nic innégo nie iest, tylko Elektryczność nieporównanie w znaczniéyszéy ilości w chmurach, niż w naszych machinach zebraná. O práwdzie téy przekonámy się porównywaiąc skutki piorunów z skutkami elektrycznémi.

Szarpnié-nié czyli uderzénié od piorunu pochodzącé, sprawiá podobné uczucié, iakié iest Elektryczności.

Miiám tu doświádczéniá konduktora wystawionégo do ściąganiá z chmur Elektryczności, o którym będzie niżey, z którégo iskra w czasie ściągania téyże z chmur, gdy będzie wydobytá, sprawiá takowé samo szarpniénié iakié pochodzi od butelki Leydeyskiéy naelektryzowanéy. Mówię tu teráz o przypádkach, kiedy spádaiący piorun z chmury uderzá poczęści i nie gwáłtownie człowieka, natenczas ieżeli to uderzénié iest takié, iż w czasie tak okropnym zmysłów nie odbiérá, albo go nie zabiiá, człowiek w takowym przypádku, czuie zawsze albo w całkowitéy massie ciała swoiégo, albo też w części téy, przez którą materyá piorunowá przechodzi takowé uderzénié i takowé momentalné szarpniénié, iakié wydaią szkła

wzmácniaiące Elektryczność, gdy są naelektryzowane. Własność ta nie ráz się prawdziła na Osobach tych, którym zdarzyło się odebrać takowe uderzenie; ci ieżeli po takowym przypadku byli elektryzowani, zgádzali się iednostaynie, iż w czasie upadłego piorunu, takowe samo uderzenie odebrali, iakie im po wydobyciu iskry z szkieł wzmácniaiących uczuć się dało.

Materyá piorunów przechodząc przez ciała iakowé, udaie się drogą náymnieyszégo oporu, tak iak i Elektryczność.

Drugá własność piorunów iest, iż spádaiąc na iakowe ciała obieraią sobie zawsze drogę tę, w któreyby náymnieý przeszkody mieć mogły w przeyściu swoiém, toiest: iż obieraią sobie takowe mieysca, któremiby nieprzerwanie aż do samey ziemi przeyśdź mogły. O prawdzie tey zawsze przekonać się będziemy mogli, ieżeli uważymy rozmaite budowle, iakie są Kościoły, Pałace i inne gmachy rażone od piorunów: te ieżeli w takowym przypadku maią iakiego konduktora nieprzerwanie się ciągnącego aż do samey ziemi i to konduktora dostatniey grubości, pewnym bydź można, iż pioruny nigdy im szkodzić nie mogą; gdyż obieraią sobie drogę takową, któraby im naymnieyszego w przeyściu nie uczyniła oporu, a którą iest konduktor nieprzerwanie się do samey ziemi ciągnący. Jeżeli zaś budowle takowym sposobem urządzonego konduktora nie maią, ażeby był iednostayny do samey ziemi, lecz iest przerywany iako n. p. dach blachą pobity, od

któré-

którégo na dwa lub trzy łokcie odległá iest ankra żelazná, od téy w podobnéyże odległości drugá i t. d. aż do ziémi zawsze przerwaná konduktorów iakichkolwiek kommunikacyá, naténczas uderzaiący piorun na tak urządzoną budowlę náysmutnieyszé rozwaléniá i spustoszéniá okáże skutki. Prawdy té tylé się razy okazuią w rzeczywistych przykładach, ilé razy wydarzaią się przypádki biiących na budowle piorunów. Pominąwszy bardzo wielé innych, przytoczę tu ieden, który FRANKLIN opisuie w Liście swoim do P. DALIBARD do Paryża. Jż znáyduiąc się w Mieście Newbury w nowéy Anglii pokazano mu skutek upadłégo na Kościół piorunu. Kościół tén miáł wieżą kwadratową drewnianą na 70. stóp od ziémi wyniesioną, do tego mieysca w którém dzwon wisiáł, od którégo ieszcze szła piramida także drewnianá 70. stóp wysoká, aż do koguta metallowégo służącégo zamiást chorągiewki. Blizko dzwonu był przytwiérdzony młot żelazny do wybiianiá godzin, do rękoieści tego młota, przywiązany był drót dosyć cienki, który przechodził przez wielką dziurę wiązaniá dzwon utrzymuiącégo, i przez dwie podłogi z desczek zrobioné, stamtąd ciągnął się poziomo po podsiębitce gipsém wykłádanéy aż do muru, w podłuż którégo spuszczáł się do zégaru, który był niżéy na 20. stóp od dzwonu. Gdy piorun uderzył, pirami-

da ze wszystkiém rozwaloná na kawałki została, i błyskawica na wszystkié strony mieysca tego, gdzie stał kościół, zobáczoná była tak, iż nic się wcale nie zostało nade dzwoném. Piorun poszedł pomiędzy młot i dzwon w podłuż drótu od młota idącégo, zádnéy nie uczyniwszy szkody, iak tylko dziury w wiązaniu i w podłogach nie co rozszérzył, nie naruszywszy nic ani podsiębiciá ani muru ani żádnéy części téy innéy budowli, aż do końca swégo i perpendykułu w zégarach zwyczaynégo, który był grubości gęsiégo pióra. Od końca znowu tego perpendykułu aż do saméy ziémi wieżá ta była niezmiernie rozgruchotaná i uszkodzoná, tak dalece: iż kamiénie wielkié z fundamentów powyrywané i poodrzucané od swégo mieysca w odległości na 20. lub 30. stóp zostawały. Nié możná było znaléźć więcéy żádnéy cząstki drótu, który czynił kommunikacyą pomiędzy młotém i zégarém, iak tylko tén, który wisiał długi na dwa cale od rękoiéści młota, i tyléż równie od zégaru, reszta rozpierzchła się na powietrzé. Widać tylko było znak czárny i okopcony na 3. lub 4. cale széroki, czérnieyszy w srzodku, iaśnieyszy ku kraióm na gipsie w podłuż podsiębiciá, po pod którém drót przechodził i podłuż muru z góry na dół. Uważaiąc w tym przypádku skutek wywarty piorunu, widzimy naprzód: iż materyá piorunowá ilé tylko możná, opuszczá zawsze cia-

ła té, które iéy w przechodzie opór iaki uczynić mogą, a udaie się do tych, które ią wolno przepuszczaią; i dla tego maiąc drzewo i metál iakowy, przechodzi drugi nie naruszaiąc piérwszégo dopóty, dopoki się tylko takowy konduktor metallowy rozciągá. To co mówię o drzewie, wniéść sobie podobnież także można o murze z kamiéni lub cegieł, który równie także opór czyni w przechodzie materyi piorunowéy.

Powtóre. Jlość materyi piorunowéy upadłéy na tę wieżą, musiała bydź znacznie wielka, uważaiąc ze skutków, które na tę wysoką wywarła piramidę nade dzwoném stoiącą, i na całą spodnią część pod perpendykułém zégaru będącą. Lecz iakákolwiek bądź, iż była ta ilość téy materyi; widzimy iednak iż zupełnie była poprowadzoná przez ciénki drót aż do perpendykułu zégaru nie uszkodziwszy náymniéy tych mieysc, tak daleko, iak się tylko rozciągał; lecz ponieważ drót był nadto ciénki, dla tego téż od tak znacznéy wielości materyi piorunowéy był stopiony, która perpendykułowi od zégaru nic nie szkodziła, gdyż był daleko grubszy. Chociáż zaś iak widzimy drót tén był stopiony, z tém wszystkiém ochronił srzednią część téy wieży, która bez náymnieyszégo uszkodzénia byłaby została, gdyby chociáż takowy drót od metallowégo koguta służącégo zamiást chorągiewki, nie przer-

wa-

wanie był aż do ziémi spuszczony. To co się tu pokazuie o własności téy piorunów, daie się także widzieć, iż i Elektryczność podlégá tému samému prawu. Dowiedliśmy wyżéy różnémi doświádczéniami, iż materyá Elektryczności równie tak iak i materyá piorunów z dwóch konduktorów zawsze obiérá tégo, który iest lepszy, czyli który iéy mniey trudności w przechodzie czyni: i że ieżeliby z nich tén, który iest lepszy, był dłuższy, a gorszy krótszy, chociáż materyá elektryczná, iako nám iest wiadomo z poprzedzaiących doświádczéń w butelkach Leydeyskich náykrótszą z jednégo wiérzchu do drugiégo obiérá sobie drógę, z tém wszystkiém w takowym razie idzie zá konduktorém lepszym, chociáż dłuższym, a niżeli krótszym, który iest nie tak dobry. Wiémy podobnież, iż iskra elektryczná wtedy tylko moc swoię uderzéniá okazuie, kiedy do iednégo konduktora naelektryzowanégo zbliżymy drugi do pewnéy odległości, albo kiedy pomiędzy iednym i drugim umieszczá się ciało, które skłádá się razém z cząstek z natury elektrycznych i nie elektrycznych, wtén czas z jednégo konduktora w drugiégo przechodząc, rozrywá i trzaská ciała, iako się okazało na kartach, przez które przepuszczoná iskra w mieyscu tém dziurawi ié na wylot i t. d.

Jskra elektryczná gdyby była tak mocná iak iest piorunowá, nieochybnie téż

tak znaczny czyniłaby skutek; ponieważ zaś iest słabszá dlá szczupłości materyi w szkła wzmácniaiącé zebranéy, dlá tegoć téż tak znakomitégo uczynić nié może. Dzielność iéy atoli proporcyonalná wielości materyi dosyć pięknie się na oko pokazuie na budowli małéy zrobionéy przez P. Lind, w któréy gdy iest kommunikacyá dwóch drótów przeciętá przez desczułkę, naténczas iskra wypádaiącá z batteryi elektrycznéy, gdy przychodzi na to mieyscé i znáyduie oddalénié drugiégo drótu przez desczułkę, całą moc swoię na nię wywiérá, i tę uderzaiąc daleko od siebie odrzucá: gdy zaś desczułka tak iest obrócona, iż się nie przerwanie czyni kommunikacyá, w tén czas iskra przez zupełny drót łączący się w całéy budowli przechodząc, żádnégo nie czyni uszkodzéniá.

Piorуny ciała palné zapalaią równie tak iak i Elektryczność.

Włásność zapalaniá piorunów aż nadto nám iest z każdoroczniégo prawie smutnégo doświádczéniá wiadomá, ażebyśmy kiedy o niéy powątpiéwać mieli. Jeżeli zaś przez upádaiący piorun na ciała té, któré zapálone bydź mogą, iakié są różné budowle drewniané, a w tych różné inné ciała spaléniu podległé nie zawsze zapalaią się, naténczas wielość materyi piorunowéy nigdy nie znáyduie się w takiéy mnogości, iaká do takiégo skutku iest potrzebná. To co tu w téy mierze o materyi piorunów powiadámy, to samo prawdzi się i o materyi Elektryczności

ści, za któréy pomocą wielé ciał tych, któré nie zbyt wielkiégo potrzebuią poruszéniá i wydobyciá materyi ciepła zapaloné bydź mogą. Nie tylko zaś té, lecz i wszystkié inné zapaloné bydźby mogły, gdybyśmy mieli sposób, którymbyśmy więcéy zgromadzić mogli Elektryczności w machinach naszych. Prochy, spirytusy kolofoniiá i inné tym podobné iak przez Elektryczność zapaloné bydź maią, dostatecznie wyżéy okazaliśmy.

Pioruny żelazu mocy magnesowéy nadaią, i dyrekcyą igieł magnesowych odmiéniaią. Elektryczność téż samé skutki czyni.

Gdybyśmy tylé razy uważali, ilé razy przytrafiá się, iż piorun uderzaiąc w żelazo przechodzi aż do ziémi, zobaczylibyśmy, iż prawie zawsze mocy magnesowéy onémuż udzielá, zwłaszcza wtedy, kiedy go gwałtownie rozpalá. Pomiędzy wieloma w téy mierze obserwacyami uczynionémi, doświádczył tego Herbert * w Roku 1770. na drócie żelaznym uderzonym od piorunu, na którym nie tylko własność przyciągania żelaza taká, iaká zwyczaynie stali magnesowanéy służy okazała się, ale nawet spostrzégł, iż koniec tén przez któréń materyá piorunowá weszła, był południowy, drugi zaś z któégo wyszła północny. Xiądz Beccaria sławny Włoski Fizyk doświádczył tego, iż kamiénie maiącé w sobie ochrę żelazną, od piorunu uderzoné nabiéraią własności magnesowéy

---

* Theoriæ Phænomenorum Electricorum Vinde bonæ 1778. Pag. 220.

wéy, uczynił także podobnież obserwacye i na cegłach, które gdy zostały piorunem razone, nie tylko iż miały moc magnetyczną, ale nawet i dyrekcyą ku biegunóm ziémi. Co się tyczy odmiany dyrekcyi igiełek magnesowych tkniętych od materyi piorunowéy, czytać można w opisaniu Kapitana Waddel, które dał o skutkach piorunu wywartych na iego okręt, pomiędzy któremi kładzie i to, iż kompasy w okręcie utraciły własną swoię dyrekcyą, toiest: koniec wskazujący północ, odmiénił swoię dyrekcyą na południe, tén zaś który był na południe, po uderzeniu piorunu obrócił się na północ. Te tak dziwné skutki piorunowéy materyi nic się wcale nie różnią od materyi elektrycznéy. Widzieliśmy bowiém wyżéy, iż przepuściwszy przez igłę stalową lub drót, iskrę elektryczną, z batteryi elektrycznéy znacznéy wielkości tak, iżby rozpalone bydź mogły, nabiorą wszystkich własności magnesowych, i na wodzie położone okáżą swoię dyrekcyą tak, iż koniec przez któréń wpadła iskra, będzie południowym, tén zaś z którego wynidzie, będzie północnym. Dyrekcyá także igieł magnesowych iak za pomocą iskry machin naszych elektrycznych odmiénioná bydź może; podobnież tłumacząc Teoryą Epinusa okazaliśmy że takowé działanié Elektryczności wspólné z magnesém i wspólné z materyą piorunową, nie skądinąd pochodzi,

iak

iak tylko przez nadanié ruchu magnetyzmowi i przeniesiénié tegoż z jednégo końca żelaza w drugi.

Iskra piorunowá równie, tak nie regularnie i nie prosto okazuie się iak i iskra elektryczná w pewnych przypádkach.

W czasie wypádaiącégo piorunu widzieć nám się zawsze wprzód daie iasné błyśniénié, które nic innégo nie iest iak tylko ténże sám piorun wypádaiący z jednégo mieysca w drugié, o czém niżéy. Ta piorunowá iskra nigdy prawie nie okazuie się nám tak, ażeby prosto przechodziła, lecz zawsze różné nie regularności i xygzagi czyni. Toż samo na wypádaiącéy iskrze elektrycznéy widzieć nám się daie, kiedy ią wydobywámy w pewnéy odległości z ciała nie regularną figurę maiącégo ciałém także nie regularném, albo kiedy przechodzi przez mieysca takowé, w których i náylepszé konduktory nie prosto, lecz w rozmaitém położéniu są umieszczoné tak, iako się prawie zawsze w powietrzu przytrafiá, w którém dlá różnych ciał nie elektrycznych w różny sposób umieszczonych, gdy materya piorunowá chce poyśdź za náylepszémi konduktorami, ślady przechodu swoiégo takié nám widzieć daie, w jakiém się położéniu téż konduktory znáyduią.

Po uderzéniu piorunu daie się czuć zapach siarki równie taki

Zapach siarki czuć się daiący w ciałach od piorunu razonych był podobno także iedną z przyczyn dáwnieyszych Fizyków mniémaniá, iż pioruny biorą początek od materyy siarczystych; iakoż w saméy rzeczy zapach tén tak iest

mo-

mocny i przenikaiący, iż ciała żyiące nim rażone, bardzo długo zapach ten w sobie zatrzymuią; i nie maiąc innych znaków to ciało piętnuiących i stanowiących szczególną naturę iego, ledwieby nie przyszło na to, iżby materyą piorunową uważać można iako składem znaczney mnogości cząstek siarczystych i gdyby materyá elektryczná w naszych machinach zebraná i w jskrach wydobytá nie uwolniała nás, iako z wielu innych tak i z tey także trudności. Wiemy bowiem z doświádczeniá, że tey tak szczególney materyi nie inny iest zapach tylko siarka, i czyli to iakośmy wyżey powiedzieli, przy tarciu bani, czyli wbiwszy w konduktora ciało kończyste, iaká iest igła, lub inne nie elektryczne, w pierwszym przypádku z daleka od bani którą trzemy, w drugim także zdaleka na przeciwko stoiąc, czuć się zawsze daie zapach przenikaiącey siarki; zwierzęta nawet zabite za pomocą iskry elektryczney wydobytey z butelek Leydeyskich, zapach zostawuią siarki i żadney w tey mierze nie czynią różnicy od zabitych materyą piorunową, procz, iż w pierwszym przypádku słabszy, a w drugim mocnieyszy czuiemy zapach.

iaki wydaie materyá elektryczná.

Topienie matallów piorunóm tak iest właściwe, iż gdy materyá ie składaiącá w takiey uderzá na nie wielości, iakiey miąższość tychże różná potrzebuie do-stopieniá ich, nigdy nie chybiá ażeby albo po części, albo zupełnie stopione, a czę-

Pioruny topią metalle równie tak iak materyá elektryczná.

częstokroć w proch obrócone lub zwitryfikowane nie znaydowały się podług mnieyszey lub większey ilości materyi piorunowey, większey lub mnieyszey miąższości metallów i różności ich gatunków. Przykłady tego iako często przytrafiaiące się, a zaczem każdego przekonywaiące nie potrzebuią ażeby tu przywiedzione były: widzimy bowiem częstokroć, iż na spadaiące wież kościołów krzyże pioruny albo po części albo ie zupełnie topią, na drzewie wyzłacane dekoracye, gdy materya piorunowa przechodzi przez te wyzłocenia, topi ie, drzewu nic nie szkodząc; pieniądze i inne tym podobne metalle, kiedy od pioruna rażone bywaią, nie raz doświadczenie pokazało, iż zupełnie lub po części stopione bywały i t. d. Elektryczność za pomocą naszych machin wydobyta, też same zwykła czynić skutki w proporcyi natężenia swoiego: topi cienkie dróty, blaszki metallowe cienko wybite, iakośmy wyżey widzieli, i topiłaby bez wątpienia daleko grubsze kawałki, gdybyśmy ią bardziey natężyć mogli.

Zabiianie lub oslepianie zwierząt równie tak iest właściwe piorunom iak i Elektryczności.

Kiedy materya piorunowa wypadaiąca z chmury lub dążąc do chmury przez massę części zwierzęcych obiera sobie drogę do ziemi, albo przeszywaiąc wprzód inne ciała, opuszcza ie i dla lepszości konduktora, którego w zwierzętach znayduie swoię moc na nie wywiera; natenczas zawsze, ieżeli nie ze wszystkiem, śmier-

śmiertelné to zapewne nie którym częściom ciała zwierzęcégo szkodliwé okazuią, się skutki.

Przykłady tego nie tylko na zwiérzętach, ale i na człowieku iak często zdárzaią się, każdorocznie nás prawie o tém przekonywá doświádczénié. Widzimy bowiém, iż zwiérzęta lub człowiek rażony od piorunu, rzádko kiedy unikaią śmierci, a ieżeli iéy uchodzą, to albo z uszkodzéniém któréy części ciała, a takié iest: oslepiénié i inné, któré ieżeli nié ma mieysca, zawsze to przypisać potrzeba szczupłości materyi piorunowéy, máiącéy albo więcéy kanałów dostaniá się do ziémi lub innéy okoliczności podobnéy broniącéy na tén czas człowieka od zupełnégo wywarciá swéy mocy. Elektryczności skutki wcale takżé w téy mierze nic się od piorunów nie różnią. Widzieliśmy bowiém, iż zabiianié zwiérząt różnégo rodzaiu tąk się podobnież momentalnie za pomocą machin naszych elektrycznych dziać może, iako gdy piorun moc swoię na nie wywiérá, oślepianiá zwiérząt pakazaliśmy doświádczénié P. PRIESTLEIA, FRANKLIN podobneż uczynił na gołębiu, na którégo głowę z szkieł wzmácniaiących wypuściwszy gwáłtowną iskrę, rozumiáł iż był zabity, lecz po nieiakim czasie pokazało się, iż tylko oslepiony zostáł. Zwiérzęta iako są iedné nad drugié mocnieyszé, tak téż niektóré dlá odebraniá takowégo sku-

skutku słabszéy, inné bardziéy natężonéy potrzebuią Elektryczności: i nie zbyt natężona iskra elektryczna nic im częstokroć nie szkodzi równie tak, iak i w piorunach upatrywać można.

Ciała nie elektryczné, kończasté maią własność z daleka przyciąganiá i udziélaniá Elektryczności.

Nim nakoniec okażémy náyistotnieyszé przekonywanié się Fizyków o iedności materyi piorunowéy z materyą elektryczną, wiedzieć nám wprzód potrzeba własność ciał kończastych, którą náypiérwéy odkrył Franklin, i przez którą náypiérwszy przyszedł do przedsięwzięciá równie śmiałégo iak i nadzwyczaynégo sciąganiá z chmur materyi piorunowéy, i téy analizowaniá. Dostrzégł naprzód, iż ciała nie elektryczné, gdy są kończysté, odbiéraią od ciał naelektryzowanych w znacznieyszéy odległości materyą elektryczną, niż té, które są gładkié: i im bardziéy są kończysté, tém się téż znacznieyszy okazuie skutek. Gdy zaś ciała takowé samé będą naelektryzowané, utracą natychmiást materyą elektryczną. Maią więc ciała kończasté własność nie tylko z daleka przyciąganiá i odbiéraniá Elektryczności, ale nawet i udziélaniá iéy, ieżeli samé będą naelektryzowané. Następuiącé doświádczéniá o tych práwdach przekonaią nás. Jeżeli do naelektryzowanégo czyli dodatnie czyli odiémnie konduktora na 10. lub 12. calów zbliżymy igłę lub inné ostro zakończoné nie elektryczné ciało, w momencie tym, kiedy koniec ostry wykieruiémy naprzeciwko

ciwko konduktora, Elektryczność odiętá mu zostanie i tak trzymaná igła, nigdy mu się naelektryzować nie pozwoli: ieżeli zaś drugą stroną, gdzie tak kończystá nie iest, obróconá będzie i w téyże saméy iak piérwéy odległości utrzymywaná, w tén czas albo żádnégo nie uczyni skutku, albo ieżeli chcémy ażeby Elektryczność wyciągnęła, zbliżyć ią musimy na iedén blizko cál do samégo konduktora. Doświádczénié to czynioné w jzbie ciémnéy na samym końcu igły światło nám okazuie, które podług odmiénnégo stanu Elektryczności odmiénné się téż postrzégać daie: ieżeli bowiém konduktor naelektryzowany będzie dodatnie, ciało kończysté odbiéraiąc mu materyą Elektryczności na ostrzu swoiém okáżé punkt światła słaby: ieżeliby zaś konduktor był w stanie Elektryczności odiémnéy, naténczas udziélaiąc mu z jnnych ciał, z korémi się łączy materyą Elektryczności, na końcu swoim okáże światło iasné i promiéniste. Jeżeliby zaś igła ta lub inné ciało kończysté, zamiást trzymaniá iéy z daleka od konduktora utwiérdzoné w nim były w náydalszym od bani końcu, i razem z nim elektryzowané albo dodatnie albo odiémnie, podobniez żádnégo w nim nie upatrzymy znaku Elektryczności, procz, iż w elektryzowaniu dodatniém zobáczymy na ostrzu igły światło iasné i promiéniste, w odiemnym zaś stanie konduktora światło

sła-

słabé. Moc ciał kończystych i ostrych tak iest wielká, iż ani konduktora, ani butelki Leydeyskiéy naelektryzować nié można, gdy w nich któré takowé iest utwierdzoné albo z daleka trzymané: w pierwszym bowiém przypádku w konduktorze dodatnio elektrycznym rozprászá, w drugim zaś przyciągá i odéymuie się Elektryczność: w elektryzowanym zaś konduktorze odiémnie, w piérwszym przypádku toiest: gdy má utwiérdzoné kończysté i ostré ciało przyciągá z powietrza i innych ciał zdaleka będących, a zatém udziélá mu tylé, ilé bez przestanku przez elekryzowanié z swoiéy naturalnéy materyi utrácá, w drugim zaś odbiéraiąc od innych ciał z którémi kommunikuie udziélá mu. Własność ta ciał kończystych tak w odbiéraniu iako i w udziélaniu Elektryczności tém iest dziwnieyszá, im pomiénioné swé skutki bez wszelkiégo szelestu sprawuie, nie tak iak ciała nie kończysté, z których albo do których wypádaiąc iskra, zawsze z trzaskiém złączoná iest.

Przyczyna własności przyciągania i odpychania Elektryczności w ciałach kończystych.

Tén tak dziwny i nie poięty skutek, ciał nie elektrycznych kończystych podziśdzień ieszcze zatrudniá Fizykow i dokładnie wytłumaczony nie został. P. Franklin upatruiąc wielką trudność w nadaniu gruntownéy tego przyczyny, sám czuł, iak się przyznaie, niedostateczność swoiéy w téy mierze Teoryi, w ktoréy całą własność ciał kończystych w dwóch przy-

przyczynach wykłádá: naprzód na stopniu mocy którą káżdá cząstka atmosfery elektryczney iest przyciągana od powierzchni ciała, na którey się utrzymuie: powtóre na włásności odpychaniá, którą má pomiędzy włásnemi częściami swoiemi materyá elektryczná składáiącá atmosferę elektryczną. Mówi on * iż atmosfera złożoná z cząstek elektrycznych otáczaiącá kulę naelektryzowaną, będąc równie z wszystkich stron przyciąganą, nie może iey ani opuścić, ani się też w jedno mieysce bardziey niż w drugie zgromadzić. Lecz to, co się prawdzi na kuli i innych ciałach gładkich, nie może mieć mieysca w wszystkich iakąkolwiek figurę maiących. Gdyż n. p. w ciele kubiczney figury daleko łatwiey wydobytá bydź może z rogów, niż z powierzchni płaskiey. Toż samo rozumieć o innych ciałach: materyá bowiem elektryczná tem łatwiey wydobytá bydź może, im kąty i rogi ciał są ostrzeysze. Jeżeli więc ciało maiące figurę *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, naelektryzowane, będzie miało atmosferę, i ieżeli na każdą zosobna powierzchnią zapatrywać się będziemy iako na podstawę, na którey cząstki materyi elektryczney spoczywaią, i od którey są przyciągane, widzieć będzie można poprowa- Tábli: III. *Fig.* 22.

 dzi-

* Oeuvres de M. Franklin traduites de l' Anglois sur la quatrieme editition Par M. Barbeu Dubourg T. 1. fol: 56.

dziwszy liniią z *a*, do F i drugą z *e*, do G, iż część atmosfery elektryczney zawartey w mieyscu F, *a*, *e*, G, ma za podstawę liniią *a*, *e*, toż samo część atmosfery znayduiącey się w mieyscu H, *a*, *b*, I, ma za podstawę liniią *a*, *b*; równie także część w K, *b*, *c*, L, ma za podstawę *b*, *c*, podobnież i zdrugiey strony Figury. Chcąc więc teraz przyciągnąć atmosferę tę iakiem ciałem gładkiem i nie kończystem, ieżeli go zbliżymy do srzodka *a*, *b*, potrzeba go będzie bardzo blizko przysuwać, nim moc pociągacza tego zwycięży siłę powierzchni utrzymuiącey swoię atmosferę; lecz znayduie się mała iey cząstka w I, *b*, K, która ma mnieyszą powierzchnią do utrzymania się niż części pobliższe, kiedy z drugiey strony wzaiemne znayduie się odpychanie pomiędzy iey własnemi częściami; zaczem można ią odciągnąć daleko łatwieyszym sposobem i z znacznieyszey odległości. W mieyscu F, *a*, H, znayduie się większa ieszcze część atmosfery elektryczney, która ma ieszcze mnieyszą powierzchnią na którey się wspiera, czyli do którey iest przyciągana, i dla tego ieszcze łatwiey odciągniona bydź może. Lecz naywiększa łatwość znayduie się pomiędzy L, *c*, M, gdzie ilość iey iest nayznacznieysza, a powierzchnia przyciągaiąca i utrzymuiąca naymnieysza. Kiedy więc uymiemy w kątach iakową część atmosfery elektryczney, inna z dalszych części posuwa się na iey

miey-

mieysce, z przyczyny płynności naturalney i odpychania wzaiemnego, o którem się wyżey powiedziało. J tym sposobem atmosfera dopóty nie przestaie do kąta płynąć, póki iey się tylko cokolwiek znayduie. Ostateczne części atmosfery na tych kątach znayduią się podobnież także w náyznacznieyszey odległości od ciała naelektryzowanego, iako widzieć można na figurze, koniec atmosfery kąta *c*, iest daleko bardziey oddalony od *c*, niż inna iaka część atmosfery na liniiach *c*, *b*, albo *b*, *a*, pominąwszy nawet odległość, która z natury figury wypada, uważać nadto można: iż dla bardzo małey w takowych mieyscach attrakcyi, cząstki atmosfery elektryczney rozszerzać się ieszcze powinny do znacznieyszey odległości dla wzaiemnego odpychania. Te początki ustanowiwszy wnosić się powinno, iż ciała naelektryzowane udzielaią swoiey atmosfery ciałóm nie elektrycznym z większą daleko łatwością i z znacznieyszey odległości z kątów i z rogów, a niżeli z gładkich płaskich powierzchni: kończystości te udzielaią nawet swoiey atmosfery i samemu powietrzu, chociaż nie maią innego ciała nie elektrycznego zbliżonego do siebie, któreby im odbierało; lecz powietrze chociaż iest z natury elektryczne, ma atoli zawsze mniey lub więcey w sobie cząstek wodnistych, i innych nie elektrycznych przymieszanych do siebie, ktore przyciągaią i odbieraią Elektryczność. Co się zaś tyczy

powtórnégo skutku ciał kończystych to iest: odbieraniá z ciał naelektryzowanych materyi elektryczney, tego następuiącą przyczynę FRANKLIN naznaczá, że wyciągaiąc z konduktora naelektryzowanégo materyą elektryczną, czyli to za pomocą náywiększégo ciała, czy samey tylko ręki odbierámy ią zawsze z jedną i równą siłą, która iest nie proporcyonalná ani náymnieyszéy ani náywiększéy massie ciała tego, którégo na tén koniec używámy. Człowiek bowiém czyli to on sám odbierá Elektryczność, czyli też za pomocą iakiégokolwiek innégo małégo lub wielkiégo ciała złączony iest zawsze z powszechną ciał nie elektrycznych massą, gdy nie iest odosobniony, i siła, którą wydobywá iest zawsze iedna: ta bowiém zależy na różnéy proporcyi Elektryczności w ciele naelektryzowaném i téy powszechnéy massy. Lecz siła, którą ciało naelektryzowané utrzymuie swoię atmosferę elektryczną, przez przyciąganié iest proporcyonalná powierzchni na któréy się iéy cząstki utrzymuią n. p. cztéry stopy kwadratowé téy powierzchni utrzymuią swoię atmosferę z siłą cztéry razy większą, a niżeli iest iedna tylko stopa kwadratowá. A iako do wyrwaniá pęku na ráz włosów siła n. p. iak 1. nie wystárczaiącá, dostateczną iest do całkowitégo wyrwaniá, w szczególności po iednému biorąc, tymże samym sposobém

ciało

ciało nie kończysté zbliżoné do ciała naelektryzowanégo, nié może razém wszystkich cząstek Elektryczności odciągnąć, ale ciało kończysté chociaż nié maiącé większéy siły od piérwszégo bez przestanku odbiérá bardzo łatwo cząstkę po cząstce. Tłumaczénié to FRANKLINA o skutkach ciał kończystych, lubo iak widzimy bardzo wielé má trudności, zawsze mu atoli potomność wdzięczność zapisywać będzie z użytków dlá społeczności, które w nich náypiérwszy odkrył iako niżéy widzieć będziémy.

Przyciąganié z chmur materyi piorunowéy za pomocą ciał kończystych.

Porównywaiąc skutki piorunów z skutkami Elektryczności pokazaliśmy wyżéy, iż té są iednakowé, a zatém od iednéy przyczyny pochodzącé i nie różniącé się piérwszé od drugich iak tylko samą wielkością. Dlá pokazaniá zaś sposobém iak náydokładnieyszym iedności materyi piorunowéy z materyą elektryczną użył FRANKLIN sposobu równie dowcipnégo iak i nadzwyczaynégo ściąganiá z chmur materyi piorunowéy i doświádczaniá iéy za pomocą latawca elektrycznégo wyniesionégo na powietrzé w czasie nadeszłym na atmosferę piorunowych chmur. Do tego latawca był przytwiérdzony kończysty drót, za pomocą którégo ściągáł materyą piorunową. Materyá ta schodziła przez sznur konopny do klucza na końcu przywiązanégo. Część którą trzymáł w ręce była odosobnioná za pomocą iedwabiu, ażeby, ieżeliby

mate-

materyá piorunowá była materyą elektryczną, zgromadzoná i utrzymaná została. Postrzégł, iż sznur konopny przepuszczáł Elektryczność w tén czas nawet, kiedy był suchy, lecz daleko lepiéy kiedy był umoczony, tak dalece; iż iskry obficie wypádały z klucza, skoro tylko zbliżono do niego rękę; z tego klucza wypádaiącémi iskrami elektryzowáł butelki Leydeyskié, zapáláł niémi spiritus i wszystkié inné zgoła czynił elektryczné doświádczéniá, któré się czynić zwykły za pomocą naszych elektrycznych machin. Po odebranym takowym skutku przekonáł się oczewiście i przekonáł wszystkich zgoła, którzyby mogli iakowé mieć ieszcze powątpiéwanié, iż materyá piorunowá nic innégo nie iest, iak tylko materyá elektryczná w nieporównanie większéy daleko obfitości w chmurach, niż w naszych machinach zebraná.

Jako zaś wszystkié okoliczności, któré maią iakowy zwiazek z wynalázkiém tak wielkiéy wági iaki iest tén, nié mogą nie sprawić żywégo w każdym ukonténtowaniá, umyśliłém tu przywieść niektóré szczególności w téy mierze Priestleiowi kommunikowané. Ogłosiwszy Franklin swóy sposób, którymby utwiérdzić możná iego mniémaniá względém podobiéństwa materyi piorunowéy z materyą elektryczną, czekał pokiby nie wystawiono wieży w Filadelfii dlá wykonaniá swoiégo zamysłu; lecz nie dowiérzaiąc sobie

na tén

na tén czas, iżby pręt żelazny kończysty mógł zamiérzonégo dóyśdź celu, przyszło mu na myśl, iż za pomocą latawca będzie mógł łatwiéy i pewniéy do chmur piorunowych doyśdź, a niżeli przez wystawioną wieżą. Zrobiwszy zatém tego latawca z chustki iedwabnéy i przywiązáwszy ią do dwóch prętów drewnianych na krzyż złożonych, z náypiérwszéy zaráz korzystáł okażyi, która mu się podała, gdy zobáczywszy chmury grożącé piorunami, zaráz się w polé udáł, i obráł sobie przyiáznę mieyscé do iego zamysłów. Lecz obáwiaiąc się wyszydzéniá, któré pospolicie doświádczéniá nieskutkuiącé w materyach nauk przynoszą dlá tych, którzy ié czynią, dlá tego w téy mierze nikomu nic nie powiedziáwszy wziął tylko swégo Syna do pomocy w podnoszéniu latawca. Latawiec będąc puszczony, przez znaczny przeciąg czasu zostawáł w powietrzu nie daiąc żádnégo znaku Elektryczności. Przeszła nawet nad nim chmura, która chociáż zdawała się wielé obiecywać, żádnégo atoli nie wydała skutku. Nareszcie, gdy iuż powątpiéwać zaczynáł o zamiérzonym swym celu, spostrzégł kilka oddzielonych nitek od sznura kónopnégo, któré się oddalały i odpychały wzaiémnie, właśnie tak, iák gdyby na konduktorze machiny elektrycznéy zawieszoné były, uderzony takowym pomyślnym znakiém, zbliżył natychmiást rękę do klu-

cza,

cza, lecz niecháy tu każdy sądzi iakié czuł ukonténtowanié w tym momencie, kiedy zobáczył iskrę wypádaiącą, po którey wielé innych pokazało się, takdalece: iż żadney mu iuż więcey nie zostawało wątpliwości: i kiedy deszcz zmoczył sznurek, na którym trzymany był latawiec, na tén czas bardzo obficie iskry elektryczné widzieć się dały. Doświádczénié to náypierwey uczynioné było w Roku 1752, w miesiąc po uczynionem od Fizyków Francuzkich podług iego Teoryi, wprzód átoli niż się otém mógł dowiedzieć. Prócz tego latawca, wystawił potém FRANKLIN pręt żelazny odosobniony dlá ściągániá z chmur Elektryczności do swego domu: i ażeby mógł czynić doświádczéniá swoié tylé razy, ilé razy znáydować się będzie wielość znaczna Elektryczności w atmosferze, przydáł do tego apparatu dwa dzwonki, które go ostrzegały zawsze przez swoié brzmiénié, kiedy pręt był naelektryzowany. Tym sposobém będąc w stanie przyciągániá materyi piorunowey do swoiego domu dlá czyniéniá doświádczéń podług woli swoiey, i przekonáwszy się, iż ta teyżé samey natury była, iaká iest Elektryczność, miáł ieszcze chęć dowiedzéniá się w jakimby stanie zostawała, toiest: czy dodatniá czyli odiémná, rozumiáł naprzód, iż była dodatnią, na co zrobił dowcipną bardzo Teoryą, lecz czyniąc w tey mysli doświádczénié

czénié 12. Kwietnia 1753. pokazało się, iż była odiémną. Dostrzégłszy zatém iż chmury odiémnéy Elektryczności dawały znaki w ośmiu następnych zdarzonych okazyach, wniósł, iż wszystkié zawsze tym sposobém elektryzowané były. Lecz wkrótce potém spostrzégł, iż się bardzo z takowém pośpieszył wnioskowaniém, gdyż 6. Czérwca napádł na chmurę, która znaki dodatniéy Elektryczności okazywała, a zaczém poprawił swoiéy piérwszéy Teoryi i wydáł inną. Teorye té piorunów niżéy okazané zostaną. Dostrzégł prócz tego, iż chmury różné w różnym stanie zostaią co do Elektryczności odmiéniaiąc się z dodatniéy na odiémną lub przeciwnie. Doświádczył podobnież razu iednégo, iż powietrzé w czasie spádaiącégo śniégu mocné Elektryczności okazywało znaki, chociáż żádnych piorunów nie było. Lecz náywiększy pożytek, który FRANKLIN wyciągnął z swoiégo wynalázku względém iedności materyi elektrycznéy z materyą piorunową iest zachowanié budowli od piorunów, rzecz nieskończénie wielkiéy wági w wszystkich częściach świata, lecz szczególniéy w niektórych kraiach Ameryki północnéy, gdzie pioruny są nieporównanie częstszé i skutki ich strasznieyszé dlá suchości powietrza; sposób ten tak szacowny uchroniénia się niebezpieczéństwa pioru-

no-

nowych skutków okáże się niżéy z jnnémi do tego przyłączonémi.

Piérwszá Teoryá Franklina o formowaniu się materyi elektrycznéy z wody morskiéy.

Kiedy iuż nic nie zostało Franklinowi, coby mu iakowé powątpiéwanié sprawiać mogło względém iedności skutków piorunowych z skutkami Elektryczności, i kiedy iuż przyszedł do tego stopnia swoich wynalázków, iż przez ściąganié materyi piorunowéy z chmur zapewnił się wszystkiémi doświádczéniami, iakośmy wyżéy widzieli, o bytności w piorunach materyi elektrycznéy, nic więcéy iuż nie brakowało, tylko początek tychże naznaczyć i sposób, którégo natura używá do tego dziáłaniá, okażać dlá takowégo wszystkich piorunowych skutków wytłumaczéniá, iakié prawa téy materyi pozwálaią. Na tén więc koniec, zrobił náypiérwéy Teoryą następuiącą.

Naprzód. Ciała nie elektryczné, kiedy są naelektryzowané, dopóty utrzymuią tęż materyą, poki do nich inné nie elektryczné zbliżoné nie będą, iako maiącé mniéy od piérwszych Elektryczności, która z trzaskiém wpádaiąc równo się wszędzie podziélá.

Powtóré. Woda będąc konduktorém materyi elektrycznéy przyciągá ią, i té dwa eleménta razém się z sobą utrzymywać mogą.

Potrzecié. Powietrzé iest ciałém z natury elektrycznéм, na tén czas kiedy iest suché nie odbiérá zatém ani nie udziélá ma-

teryi

teryi elektryczney, gdyż inaczey żadne ciało otoczone powietrzem nie mogłoby bydź naelektryzowane ani dodatnie ani odiemnie: będąc bowiem naelektryzowane dodatnie, powietrze odbierałoby ten naddatek, gdyby zaś było naelektryzowane odiemnie, powietrzeby dostarczało niedostatkowi temu.

Poczwarte. Jeżeli woda naelektryzowana będzie, i wyziewy z niey wychodzące równie także naelektryzowane będą, a unosząc się w powietrzu w kształcie chmury utrzymywać będą wielość tę sobie nadaną Elektryczności dopóty, poki nie napadną na inne chmury lub iakowe inne ciała, któreby w tym stopniu Elektryczności nie miały, a na ten czas udzielą im połowę swoiey, iako się wyżey powiedziało.

Popiąte. Każdá cząstka ciała naelektryzowanego odpychaná iest od drugiey podobnież naelektryzowaney; i dlá tegoć to woda iednym sznurkiem z fontanny wytryskuiącá, skoro tylko naelektryzowaná będzie, natychmiást się rozdzieli na innych wiele: każdá bowiem kropla usiłuie oddalić się od drugiey, lecz iak tylko materyá elektryczná będzie im odiętá, zbliżą się i złączą się wzaiemnie.

Poszóste. Woda naelektryzowaná równie iak i ta, która iest zagrzaná od ognia náyobficiey paruie: attrakcyá bowiem pomiędzy iey cząstkami iest znacznie osłabioná przez moc przeciwną repulsyi ma-

teryi

teryi elektryczney, ieżeli która z nich oddzieli się iakimkolwiek sposobém od całéy massy, natychmiást będzie odpychaná i tym sposobém uleci na powietrzé.

Posiódmé. Jeżeli się zdarzy, iż cząstki w położéniu zostaią takiém, w jakiém iest A, B, to daleko łatwiey odłączoné będą bydź mogły niż C, D: każdá bowiém z piérwszych nie dotyká się tylko trzech innych cząstek zamiást iż C, i D, dotykaią się innych po dziewięć. Kiedy więc powiérzchniá wody náymnieyszégo doświádczá poruszéniá, cząstki będą bezprzestannie przyprowadzoné do stanu A, B.

Tábl: III. *Fig*: 23.

Poósmé. Tarcié pomiędzy ciałém nie elektryczném i ciałém z natury elektryczném daie materyą elektryczną nie przez utworzénié iéy, lecz tylko przez zgromadzénié: ta albowiém iest równie wszędzie rozlaná w naszych murach, pomiészkaniach, zgoła w całéy naturze. Bania sklanná obrácaiącá się i tartá o poduszkę wydobywá Elektryczność z poduszki, którey się z postuméntu machiny nagrádzá, a postuméntowi z podłogi, na którey stoi. Przeciąć tylko kommunikacyą za pomocą grubégo śkła lub innégo z natury elektrycznégo ciała pod poduszkę podłożonégo, Elektryczność zginie; gdyż iuż więcéy zbiéraná i zgromadzoná nie będzie bydź mogła.

Podziewiąté. Oceán skłádá się z wody ciała nie elektrycznégo i soli, która iest z natury ciałém elektryczném.

Po-

Podziesiąte. Kiedy więc znáyduie się tarcie pomiędzy cząstkami na powierzchni iego, materyá elektryczná iest zgromadzoná z części niższych i na ten czas oczewiście w nocy widzianá bydź może, iuż to na tyle okrętów, iuż w biegu tychże przerzynaiących wodę; toż za każdem uderzeniem wiosła, w pieniących się wałach i częściach wody od wiatru podniesionych. W czasie nawałności całe morze zdaie się bydź ogniste, cząstki zatem oddzielone od wody, będąc wtedy od naelektryzowaney odpychane powierzchni, zabieraią z sobą bezprzestannie Elektryczność w tey mierze, w jakiey iest zgromadzoná, podnoszą się w górę i robią chmury, które będąc mocno naelektryzowane, dopóty tę materyą utrzymuią, dopóki sposobności udzieleniá iey iakiemu ciału nie znáydą.

Poiedenáste. Jak ciepło tak też równie i materyá Elektryczności nadaie mocy odpychaniá cząstkóm wody, i niszczy wzaiemną ich attrakcyą, a z tey przyczyny nie tylko ciepło, lecz i materyá elektryczná ułatwiá podnoszenie się wyziewów.

Podwunáste. Cząstki powietrza obciążone byłyby bardziey do siebie zbliżone dlá wzaiemney cząstek wody attrakcyi, gdyby iuż to ciepło, iuż materyá elektryczná nie zmácniała ich repulsyi.

Potrzynáste. Jeżeli powietrze tym sposobem obciążone zgęszczone będzie dlá przeciwnych wiatrów, albo wpędzone

na

na gory i t. d. albo zgęszczone dla utraty ciepła, które pomagało do iego rozszerzenia, powietrze z swoią wodą opadnie na dół w postaci rosy; albo ieżeli cząstki wody unoszące się w powietrzu złączą się wzaiemnie z sobą i złączone uformnią kroplę, to będzie przyczyną deszczu.

Poczternaste. Słońce zdaie się bydź źrzodłem dostarczaiącem ciepła wyziewóm wszystkim podnoszącym się tak z lądu iako i morza.

Popietnaste. Wyziewy złączone z materyą elektryczną i ciepłem, wyżey ulatuią niż te, które tylko są złączone z ciepłem: wyniesionym bowiem nad ziemię w część atmosfery zimną, chociaż im ta uymuie ciepła, nie zmnieyszy iednakże wielości materyi elektryczney.

Poszesnaste. Skąd następuie, iż chmury uformowane z wyziewow powstaiących z wód słodkich lądowych, roslin ziemi bagnistey i t. d. opuszczaią swoie wody i prędzey i łatwiey nie maiąc iak tylko bardzo szczupłą część materyi elektryczney odpychaiącey i w oddalaniu utrzymuiącey iey cząstki, tak dalece: iż náyznacznieysza część wody lądowey iest przy własney swoiey mocy zostawiona, i spada na powrót na ziemię, iako istotnie potrzebuiącą wilgoci, którey ogołocone nie równieby dla niey szkodliwsze było, niż dla wód morskich.

Po-

Posiédmnáste. Lecz chmury uformowané z wyziéwów wód morskich na powietrzé wyniesionych zachowuiąc przy sobie tak ciepło iako téż i część wielką materyi elektryczney, bardzo mocno swoié wody utrzymuią, wynosząc ie do znaczney wysokości, a będąc wiatrami poruszoné z pośrzodka ogromnégo Oceanu w pośrzód náyrozleglеyszégo lądu zapędzoné bydź mogą.

Poośmnáste. Zaczém ieżeli té chmury przez wiatry pędzoné będą ku górom; góry té iako maiącé mniey Elektryczności przyciągną ié, i w dotknięciu samém odbierą im tęż materyą: a iako także są i zimnieyszé, odbierą im podobnież ciepło; skąd wypádá, iż cząstki cisną górę i cisną wzaiémnie samé siebie. Jeżeli powietrzé nie bardzo obciążoné było, chmura opuszczá swoié wody w postaci rosy na wiérzchołku i po bokach góry, formuie zrzodła, któré sącząc się w niżiny i doliny małémi strumyczkami przez złączénié się wzaiémné robią rzéki. Jeżeli zaś iest bardzo obciążoné, materyá elektryczná wypádaiąc raptém z całéy chmury i opuszczaiąc ią, sprawiá błyskawicę i gwáłtowną detonnacyą. Cząstki utráciwszy materyą Elektryczności, łączą się natychmiást wzaiémnie z sobą i opádaią w kształcie natężoney nawalnicy.

Podziewietnáste. Kiedy tak wiérzchołek górprzytrzymuie chmuryi odbiérá materyą elektryczną chmurze piérwszéy, chmura

na-

następuiącá gdy się zbliży do piérwszéy ogołoconéy z Elektryczności, udziélá iéy znowu swoiéy i opuszczá wodę równie iak i piérwszá. Piérwszá oddaiąc na nowo tę materyą sobie udzieloną, trzeciá znowu nadchodząc i inné podobnież następuiąc, działaią takimże samym sposobém tak daleko, ilé się tylko rozciągać mogą, co może na dziesięć i na sto mil rozległości zabiérać mieysca.

Podwudzieste. Stąd to pochodzą potopy dészczowé, pioruny i błyskawice bezprzestanné na stronie wschodniéy gór *Andów*, któré ciągnąć się z północy na południe i podnosząc się do znacznéy wysokości zatrzymuią wszystkié chmury ku nim przyprowadzoné od wiatrów iednostaynych z Oceanu Atlantyckiégo, i są przyczyną opadku ich wód rozległé potém formuiących rzéki, iaká iest Amazonów de la Plata Oroonke odnosząc ié do tego samégo morza uzyźniwszy wprzód znaczną bardzo część kraiu.

Podwudzieste piérwszé. Chociáżby zaś były mieysca nie górzysté i wszędzie równé tak, iżby się nic nie znáydowało, coby odbiérało chmuróm Elektryczność; są iednak ieszcze inné srzodki, dlá których chmury opuszczać muszą swé wody. Gdyż ieżeli chmura naelektryzowaná morská napotká w powietrzu chmurę lądową, a zatém nié maiącą żádnéy Elektryczności, piérwszá swéy materyi udzieli drugiéy, i tym sposobém obydwie przy-

mu-

muszoné będą natychmiást swé wody opuścić.

Podwudziesté drugié. Cząstki naelektryzowané chmury piérwszéy utraciwszy Elektryczność, którá ie przez moc sobie właściwą repulsyi oddálała, zbliżą się do siebie i skupią wzaiémnie; cząstki drugiéy odbiéraiąc skupiać się podobnież muszą, a zatém w piérwszym i drugim razie maią łatwość złączéniá się w krople.

Wzruszénié i uderzénié nadané powietrzu przykładá się także znacznie do strącéniá wody nie tylko z tych dwóch chmur, ale nawet i z jnnych pobliższych. Stąd to pochodzą té nagłé dészcze spádaiącé zaráz po uderzéniu piorunów i błyskáwić.

Podwudziesté trzecié. Dlá okázaniá tego łatwém doświádczéniém wziąźć dwa koła z tektury wystrzyżoné, dwa cale dyametru maiącé, z srzodka i obwodu każdégo zawiesić na iedwabiu długim na calów 18. siédm kulek małych drewnianych iednakowéy wielkości. Kulki tak zawieszoné formować będą biorąc ié razém po trzy, tróykąty równoboczné, iedna z nich w samym śrzodku a sześć w równéy odległości od tamtéy, i wzaiém od siebie, w takim stanie represéntuią cząstki powietrza. Zanurzoné potém w wodzie i wyięté z niéy, wystawiać nám będą powietrzé wilgocią obciążoné. Naelektryzowáwszy zaś wszystkié siédm, zobáczymy, iż

iedna drugą odpychać będzie do daleko znacznieyszéy odległości rozszérzaiąc tróykąty. Gdyby zaś ta woda utrzymywaná na siédmiu kulkach złączyła się wzaiémnie, uformowałaby iednę lub więcéy kropel téy ciężkości, iżby zerwała z kulkami związek, i na dół opádła. Niechże więc dwa koła z kulkami reprezéntuią dwie chmury, iednę morską naelektryzowaną, a drugą lądową. Jeżeli té złączoné zostaną, przyciągać się wzaiémnie kulki będą, a tak zobáczymy, iż oddaloné, zbliżą się wzaiémnie do siebie. Piérwszá bowiém kulka naelektryzowaná zbliżoná do drugiéy nie naelektryzowanéy, łączy się z nią dlá attrakcyi, i udzieliwszy iéy Elektryczności rozchodzą się wzaiémnie i każdá z nich bieży do drugiéy kulki swoiégo koła, iedna dlá udziélaniá, drugá zaś dlá odebraniá Elektryczności. Skutek tén w obudwóch kołach widzieć się daie z taką szypkością, iż prawie iest moméntalny, w wzaiémnem uderzaniu trzęsą się i opuszczaią w kroplach wodę, która deszcz reprezentuie.

Podwudziesté czwárté: Zaczém chociáż chmury morskié i lądowé zostaią w tak znacznéy odległości, iż błyskawic wydać nié mogą, będą atoli do siebie wzaiémnie przyciągané aż do odległości na tén koniec potrzebnéy, gdyż punkt attrakcyi elektrycznéy iest dalszy od punktu odległości téy, w któréy ciała wydaią iskry

Po-

Podwudzieste piąte. Kiedy znaczney rozległości chmura morska napotka znaczną wielość chmur lądowych, błyskawice elektryczne z wszystkich stron widzieć się dadzą; a iako chmury są tu i owdzie miotane i mieszane od wiatrów, albo zbliżane do siebie przez moc attrakcyi elektryczney, tak też nie przestaią zawsze dawać i odbierać błyskawicę za błyskawicą dopóty, poki materya Elektryczności równie we wszystkich rozlaną nie będzie.

Podwudzieste szóste. Kiedy konduktor przy machinie elektryczney nie ma sobie udzieloney tylko trochę Elektryczności, potrzeba przysunąć bardzo blizko rękę dla wydobycia z niego iskry, lecz udzieliwszy mu więcey Elektryczności, zobaczymy, iż wyda iskrę w znacznieyszey odległości. Dwa konduktory złączone z sobą i rownie tak mocno iak pierwey naelektryzowane, wydadzą iskrę w daleko znacznieyszey ieszcze odległości. Lecz ieżeli dwa konduktory naelektryzowane uderzaią w odległości n. p. dwóch calów i mocny łoskot wydaią, do iakże niezmiernie znacznieyszey nie musi się rozciągać moc wypadania błyskawic i uderzania piorunów z chmury na kilka kroć sto tysięcy stóp rozległey i naelektryzowaney, i iaki iey nadzwyczaynie okropny huk bydź nie powinien!

Podwudzieste siódme. Powszechnie to widzieć nam się daie, iż chmury w odmien-

nych znáyduiące się wysokościach odmiénnémi postępuią drogami; co dowodzi, iż w różnych wysokościach atmosfery różne znáyduią się wiatry, a stąd łatwo bárdzo iest poiąć, iakim sposobém chmury przechodząc, iedné nad drugiémi, mogą się wzaiémnie przyciągać i tylé się zbliżać do siebie, ilé potrzebuie do przeyściá odległości iskra elektryczná; podobnież także iakim sposobém chmury naelektryzowané mogą bydź z nad morza aż do náydalszych lądowych mieysc przeniesioné, nim będą mogły pozbyć się Elektryczności.

Podwudziesté osmé. Jeżeli kiedy znáyduią się nadzwyczaynie nieznośné upały w mieyscu iakiém szczególném ziémi, dlá słońca przez kilka dni dopiékaiącégo w tén czas kiedy okolice zewsząd okryté były chmurami, powietrzé niższé będąc rozrzedzoné póydzie w górę, wyższé zaś iako zimnieyszé i gęstszé na iego nastąpi mieysce. Chmury w takowém powietrzu spotkaią się z sobą z wszech stron, właśnie w mieyscu panuiącégo gorąca: a ieżeli iedné są naelektryzowané a drugié nie, błyskawice i pioruny nastąpią, i dészcze upadną; stąd to początek maią pioruny, któré prawie zawsze po wielkich gorącach zdárzaią się, i to oziąbienié powietrza nie odwłócznie po nich czuć się daiącé; woda bowiém i chmury iako z części wyższéy powietrza tak i zimnieyszéy pochodzą.

Teoryá ta piorunów iak iest dowcipná

pná tak gdyby iéy niektóré czynioné potém doświádczéniá nie sprzeciwiały się, byłaby miała wszelką swoię wziętość. Lecz Twórca iéy FRANKLIN iako ią wymyślił, tak sám dlá poparciá iéy czyniąc doświádczéniá, spostrzégł, iż wcale przeciwné były. Rozumiáł bowiém, iż początek Elektryczności dodatniéy nie skądinąd pochodzi, iak z wzaiémnégo tarciá cząstek soli z cząstkami wody; lecz w Roku 1750 i 1751. znáyduiąc się blizko brzegów morskich przekonáł się przez doświádczéniá, iż woda morská w naczyniu szklannem miészaná, chociáż wydáwała światło, utraciła go atoli w kilku godzinach potém; z téy obserwacyi iako też i z zmiészaniá osobnégo soli morskiéy z wodą, którą podobnież ruszaiąc w naczyniu, gdy żádnégo nie okázała światła, zaczął o téy wydanéy powątpiéwać Teoryi i wnosić, iż światło w wodach morskich pokazuiącé się od innych przyczyn pochodzi.

Doświádczéniá Teoryi téy nie odpowiadaiącé.

Udał się zatém FRANKLIN do inszégo rozumowaniá w naznaczéniu początku piorunóm, sądząc, iż wydobywaniá się materyi elektrycznéy i téy zbiéraniá się, może bydź przyczyną powietrzé ciało z natury elektryczné w czasie wieiących wiatrów trącé się o drzewa, góry, budowle i t. d. iako tyléż kul sklannych maléńkich o poduszki, i że wapory w tym czasie ulatuiącé zabiéraią z sobą tęż wydobytą materyą, a formuiąc chmury, staią się

się naelektryzowane. Lecz dlá zapewnienia się gruntownieyszégo, gdy w téy mierze czynił doświádczéniá przez dęcié bezprzestanné wielkiémi miechami na konduktora odosobnionégo, który podług téy myśli powiniénby się był naelektryzowáć odiémnie żádnégo w nim nieznalázł Elektryczności znaku, a nieskuteczność doświádczéniá dáwała mu powtórnie poznáwać niepewność naznaczonéy przyczyny.

Docieczénié w chmurach Elektryczności odiémnéy.

Wystawiwszy sobie FRANKLIN pręt metallowy kończysty do ściągania z chmur materyi elektrycznéy, chciał się przez doświádczéniá zapewnić w jakowymby stanie Elektryczność znáydowała się w chmurach, na co w Roku 1753. 12. Kwietnia użył następuiącégo sposobu. Kiedy mu się náylepszá do tego okázała pora, iednę butelkę Leydeyską naelektryzował przy machinie elektrycznéy, w któréy bania szklanná obrácała się, drugą zaś materyą piorunową z pręta wystawionégo i téż ściągaiącégo, między dwie butelki tym sposobém naelektryzowané i postawioné na ciałach nie elektrycznych wpuścił kulkę korkową na iedwabiu uwiązaną, i z podziwieniém zobáczył, iż od iednéy do drugiéy bez przestanku biegała poty, poki równowága Elektryczności między niémi nie stanęła. Skąd przeświádczył się, iż iedna z nich dodatnie druga odiémnie naelektryzowaná była. Powtarzáł kilka razy to doświádczénié, a po-

potém w ośmiu następnych piorunowych burzach, zawsze ténże sám otrzymáł skutek, a będąc przekonanym, iż w machinie elektryczné kula szklanná wydaie Elektryczność dodatnią, wniósł, iż chmury zawsze zostaią w stanie Elektryczności odiémné.

Mimo atoli iak widzimy tylé uczynionych w téy mierze doświádczéń okázało się, iż wniosek tén był nadto ogólny, gdyż nakoniec dnia 6. Czérwca w czasie piorunów i błyskawic które od godziny 5. aż do 7. trwały po południu, spostrzégł iednę chmurę naelektryzowaną dodatnie, chociáż wielé innych okazywało, które wprzód nad prętém przechodziły znaki odiémné Elektryczności; skąd iuż nie wątpliwie zapewniony zostáł, iż chmury prawie zawsze w odiémnym znáyduią się Elektryczności stanie, lubo czasém i w dodatnim bydź mogą. Ostatni atoli tén stán iest bardzo rzádki iako i sám P. KINNERSLEY tego doświádczył uwiadomiaiąc FRANKLINA o czynionych w téy mierze doświádczéniach, takdalece: iż náyczęściéy z ziémi do chmur wypádaią pioruny, nie zaś z chmur do ziémi. Ta prawda, na doświádczéniach zasadzoná, lubo iak widzimy wcale iest zadziwiaiącá, skutkóm atoli piorunowym żádné nie przynosi odmiany: każdy bowiém w doświádczéniach Elektryczności biegły, łatwo zrozumieć może, iż czyli

czyli to z ziémi do chmur, czyli z chmur do ziémi uderzaią pioruny, skutki wywarté na ciała zawsze będą téż samé, ta sama detonnacyá, takié samo błyśniénié między chmurami i górami i t. d. takié samo rozdarcié drzew, pustoszénié murów, budowli i t. d. które materyá elektryczná na swéy przeszkodzie znáyduie, takié samo uderzénié i smutné skutki dlá ciał zwiérzęcych, zgoła, iż czyli to Elektryczność dodatniá, czyli odiémná w chmurach przeszywaiąc ciała bądź z góry na dół, bądź z dołu do góry, iednakowé uczyni w nich skutki, i konduktory ułatwiaiące przechód materyi elektryczné y i broniące budowle iako niżéy obszérnie mówić będziemy od gwáłtowności piorunów, na domach, okrętach i innych mieyscach postawioné iednakową nám uczynią przysługę. Gdyż wiémy, iż ciała kończysté nie tylko własność maią odbiéraniá, ale i udziélaniá z daleka Elektryczności; zatém i konduktory kończysté czyli to pioruny, z ziémi do chmur czyli z chmur do ziémi uderzać maią, za pomocą tych iednakowé w przechodzie swoim ułatwiénié znáydą.

Teoryá w któréy początek Elektryczności tak dodatniéy iako i odiémnéy w chmu-

Chociáż zaś iak widzimy takowé doświádczéniá, w których nowé wcale okazuią się o piorunach wiadomości nabyté, żádnéy nie czynią w praktyce odmiany, potrzebuią atoli wcale innégo dochodzéniá początków bądź to dodatniéy bądź odiémnéy w chmurach Elektryczności

ści i Teoryá piérwszá, lubo iakośmy widzieli dowcipná, lecz z wielé doświádczéniami nie zgodná mieysca mieć nié mogła; szukáł zatém Franklin inszégo tłumaczéniá początków tego Meteoru, a znosząc z sobą różné doświádczéniá dotychczas uczynioné, dáł powtórnié drugą piorunów Teoryą, Teoryą taką którą práwdziwie twórczy tylko umysł, iaki był tego Fizyka ułozyć potrafi. Uwáżá on naprzód, iż ta kula z ziémi i wody złożoná z wszystkiémi roslinami, zwiérzętami, budowlami, tylé właśnie materyi Elektryczności w sobie utrzymuie, ilé może, i to nazywá ilością naturalną. I że ta ilość naturalná Elektryczności nie iednakowá iest w wszystkich ciał rodzaiach pod równym wymiarém wziętych, ani w tymże samym gatunku ciała w wszystkich mogącégo się znáydować okolicznościach; lecz iż stopa kubiczná n. p. iakowégo ciała, więcéy w sobie zamykać może Elektryczności, niż stopa kubiczná drugiégo: i że funt n. p. tegoż samégo rodzaiu ciała, więcéy w sobie utrzymuie Elektryczności, kiedy iest rozrzedzony, a niżeli kiedy iest zgęszczony. Materyá bowiém elektryczná będąc przyciągnioná od iakowégo ciała, cząstki iéy, które zazwyczáy maią własność odpychaniá się wzaiémnégo, zbliżaią się do siebie z przyczyny attrakcyi ciała, które ią w siebie wciągá dopóty, póki właściwá iéy repulsyá nie będzie równá sile

rach doświadczonéy okazuie się.

le zgęszczaiącéy czyli attrakcyi ciała, do którego punktu doszedłszy, ciało przestanie iéy więcéy przyymować. Ciała różnégo rodzaiu przyciągnąwszy i przyiąwszy ilość swoię naturalną, to iest, tylé właśnie materyi elektrycznéy ilé ich stán zgęszczéniá, rozrzedzéniá i attrakcyi dozwálá, nie okazuia żádnych znaków Elektryczności między sobą, ieżeli zaś dodámy którému z tych ciał większą ilość materyi elektrycznéy, ta wewnątrz nie wniydzie, lecz się rozéydzie po powiérzchni, na któréy uformuie atmosferę, i na tén czas ciało to, znaki Elektryczności okáże.

Kiedy w ręce ściskámy gębkę, ta ani wciągnie ani utrzymá w sobie tylé wody iak wciągnąć albo utrzymać możé w stanie swoim naturalnym rozwolniéniá i dziurkowatości, a gdy ią ściśniémy i zgęścimy ieszcze mocniéy, wypłynie kilka kropel wody z części iéy wewnętrznych, któré się po powiérzchni rozleią. Jeżeli zaś przestaniémy ią zupełnie ściskać, to nie tylko, iż nazad wciągnie to, co wypłynęło drugą razą, ale nawet ieszcze i nowéy ilości nabierzé. Chociáż zaś gębka w stanie swoim rozrzedzéniá przyciągá i utrzymuie naturalnie więcéy wody niż w stanie zgęszczéniá swoiégo, możná atoli nazwać iak w jednym tak i drugim z tych przypádków ilością iéy naturalną; zaczém wodę względém materyi elektrycznéy tak tu uważać należy iakośmy się na własność gębki względém wody zapatrywali:

li: kiedy bowiém pewná część wody w stanie swoim naturalnym gęstości znáyduie się, nié może więcéy utrzymywać w sobie materyi elektrycznéy iak tylko tylé, ilé iey iuż má; ieżelibyśmy zaś dodać więcey usiłowali, rozéydzie się po powiérzchni. Kiedy zaś taz sama część wody rozrzedzoná zostanie na wapory i uformuie chmurę, będzie zdólną przyiąć i wciągnąć daleko większą ilość materyi elektrycznéy. Każdá bowiem cząstka waporów iest w stanie włásną swoię mieć atmosferę elektryczną.

Woda więc w stanie swoim rożrzedzéniá czyli w kształcie chmury znáydować się zawze będzie w stanie odiémnym Elektryczności posiádaiąc mnieyszą ilość téy materyi niż iest ilość naturalná, toiest mniéy niż naturalnie w takowym stanie przyciągnąć i przyiąć zdólná bydź może. Chmura ta zbliżaiąc się do téy odległości ziémi, do iakiéy wyciagá potrzeba, ażeby przeyście Elektryczności nastąpiło, odbierze z niéy gwáłtowné uderzénié, która ażeby takowéy znacznéy rozległości chmur dostárczyła, powinná częstokroć utrzymywać w sobie bardzo wielką mnogość téy materyi. Albo chmura ta przechodząc po nad wysokich drzew lasami może także za ich pomocą bez wszelkiégo huku odebrać pewną iéy wielość z ostrych końców umoczonych wiérzchałków. Chmura takowá iakimkolwiek sposobém maiąc udzieloną sobie

Ele-

Elektryczność z strony ziémi, może znowu udzielić iéy drugim, które iéy tylé nié miały, a té innym znowu i t. d. poty, póki równowága tey materyi przywrócona pomiędzy wszystkiémi nié będzie.

Chmura odebráwszy Elektryczność od ziémi i odebranéy udzieliwszy po części innym, może znowu przyiąć nową ilość albo od saméy ziémi, albo téż od innéy chmury, która będąc popchniętą od wiatru w lepszém zostaie względém niéy położéniu niż piérwszá. I stąd to pochodzą té pioruny i błyskawice bezprzestannie powtárzané i dopóty trwaiącé, póki chmury w stanie swoim nie odbierą właściwą sobie naturalną ilość, albo poki nie opadną w postaci dészczu na ziémię, z któréy początek bierą. Zaczém chmury piorunowé powszechnie mówiąc, są w stanie odiémnym Elektryczności względém ziémi, iako się z dowiedzionych wyżéy doświádczéń okázało. Ponieważ atoli znáyduią się także czasém chmury i w stanie dodatnim, wnosi więc Franklin, iż w takowym przypádku chmura podobná odebráwszy w stanie swoim rozrzedzénia to, co było iéy naturalną ilością, gdy będzie zgęszczoná przez moc przeciwnych wiatrów, lub przez inną iaką przyczynę tak, iż część udzieloná i na wiérzch wypędzoná uformuie atmosferę elektryczną, w stanie takowym okáże znaki Elektryczności dodatniéy.

Dlá

Dlá przekonaniá się o téy práwdzie iż ciało w różnych okolicznościach rozszérzéniá się i zmnieyszéniá zdólné iest do utrzymaniá i odebraniá na swéy powiérzchni mniéy lub więcéy materyi elektryczném, przytáczá się następuiącé doświádczénié. Odosobniwszy za pomocą ciała z natury elektrycznégo naczynié iakowé metallowé, włożyć w niego kilka lub kilkanáście łokci łańcuszka ciénkiégo mosiężnégo, i do iednégo końca przywiązac nitkę iedwabną przechodzącą przez krążek, za któréy pomocą ciągnąć go można prosto do góry, i podług upodobaniá spuścić, na drugiéy także nitce iedwabiu uwiązać kawałek bawełny i tak ią zawiesić, iżby spádaiąc na dół dotykała się boku naczyniá metallowégo: naelektryzowáwszy potém tylé, ilé się dá naczynié to przez udzielénié iskry z butelki Leydeyskiéy, bawełna będzie odpychaná od boku tego naczyniá na 9. lub 10. calów; lecz ieżeli wyciągać czyli podnosić będziémy wzwyż wzmiankowany łańcuszek, atmosfera elektryczná zmnieyszy się przez rozéyście się po łańcuszku coráz więcéy rozciąganym, a zatém i bawełna zbliżać się coráz bardziéy do boku naczyniá będzie, takdalece: iż zbliżywszy butelkę Leydeyską, naczynié znowu więcéy przyymie Elektryczności, i bawełna znowu nazad oddali się do téy saméy iak wprzód odległości, a tym sposobém w proporcyi wyższégo podno-

széniá

széniá łáńcuszka, naczynié to coráz będzie więcéy w stanie przyięciá Elektryczności: naczynié bowiém z łańcuszkiém rozciągnionym, iest w stanie utrzymaniá znaczniéyszéy rozległości atmosfery, a niżeli samo naczynié z tymże samym łańcuszkiém zebranym w kupę i wewnątrz umieszczonym. Ze zaś atmosfera elektryczná naczyniá metallowégo zmnieyszá się w podnoszéniu, a powiększá w spuszczaniu łańcuszka, to iest rzecz oczewistá: atmosfera bowiém łańcuszka wyciągnionego, staie się z naczyniá w którém był umieszczony, i musi się nazad znowu powrácać do niego iak tylko spuszczony będzie; práwdę tę na oko pokazuie bawełna, która w czasie rozciąganiá łańcuszka zbliżá się do naczyniá, a oddálá się w czasie spuszczaniá go wewnątrz. Teoryá ta piorunów, lubo iak widzimy dostateczną iest do wytłumaczéniá wszelkich piorunowych skutków, má atoli wielé podobnież trudności, które Autór iéy Franklin zadaie sám sobie, i na które odpowiedzieć iest rzeczą dosyć trudną. Lecz na koniec, chociáżbyśmy dostatecznie nie wiedzieli sposobu, którégo natura używá do zbiéraniá tak znacznéy ilości materyi elektrycznéy w chmurach, dosyć nam przecież przekonać się, iak iuż wyżéy starałém się dowieść, iż materyá piorunowá nie co innégo iest, iak tylko materyá elektryczná wielością tylko samą różniącá się od naszéy sztucznéy

cznéy Elektryczności w machinach zebranéy, któréy prawa i własności iednakowé i té samé są.

Z poznania więc takowégo oczewiście dochodzić możémy sposobów uniknienia razów piorunowych i ochronienia budowli. Wiémy bowiém iż materya piorunów czyli toż samo materya elektryczna iest materyą arcy subtelną przenikaiącą inné ciała i w nich równo wszędzie rozlaną, która ieżeli za pomocą sztuki albo za działaniém natury w jednéma ciele bardziéy niż w drugiém iest zgromadzona, ciało piérwszé iako maiącé więcéy, tému któré ma mniéy udzielać będzie póty, póki między obydwiéma nie stanie się równowaga, byle tylko odległość między niémi zbyt wielka nie była, albo żeby się znaydowały konduktory zdatné do przeprowadzénia iéy między niémi.

Własność konduktorów na budowlach wystawionych.

Téy przechód, ieżeli ma mieyscé przez powietrzé, w tén czas widzieć nam się daie światło pomiędzy dwiéma ciałami, i słyszymy huk, któré w doświadczéniach elektrycznych ma imié iskry z trzaskiém wypadaiącéy, lecz w wielkich natury dziéłach zowiémy to światło błyskawicą, a tén huk, który w tymże samym czasie rodzi się, lubo nie rychléy do naszych dostaie się uszów, grzmotém nazywamy. Jeżeli zaś przechód téy materyi dzieie się za pomocą konduktora, na tén czas ani światła ani huku nie spostrzeżémy, gdyż materya ta subtelna przez iednostayną

mas-

massę części iego przechodzi: tén ieżeli iest dobry, i grubości dostateczney, materyá przechodząc przez niego nic go wcale nie uszkodzi, ieżeli zaś nie, zniszczy go i stopi.

Wszystkié metalle i woda są dobrémi konduktorami, rzecz wyżéy okázaná. Jnné ciała mogą się stać także koduktorami, kiedy napoioné będą wilgocią iak drzewo i inné materyały pospolicie skłádaiącé budowle; lecz iako té mniéy lub więcéy posiádaią w sobie wilgoci, tak téż mniéy lub więcéy są doskonałémi konduktorami, i z téy przyczyny częstokroć uszkodzoné bywaią. Szkło, wosk, iedwab, wełna, piérze, drzewo doskonale wysuszoné nie są konduktorami, gdyż nie dopuszczaią przeyściá téy materyi. Kiedy zatém materyá Elektryczności má dwa konduktory do przechodu swoiégo, iednégo dobrégo i dostárczaiącégo iaki iest metál, a drugiégo mniéy dobrégo, udaie się za piérwszym i idzie za nim w takiéy dyrekcyi, w jakiéy się tylko znáydować może, rzecz ta wyżéy dowiedzioná, kiedy mowa była, iż Elektryczność idzie zawsze drogą náymnieyszégo oporu.

Odległość, w któréy ciało naelektryzowané udzielá albo odbiérá tę materyą innému ciału, przez samo tylko powietrzé iest mnieyszá lub większá w proporcyi iéy wielości kształtu ciał, rozległości ich i stanu powietrza pomiędzy niémi

bedą-

będącego. Odległość ta iakákolwiek oná iest pomiędzy dwoma ciałami, nazywá się odległością rażeniá: nie może bowiem dopóty toż razenie nastąpić, póki obydwa ciała takowéy nie dosięgną odległości. Chmury czyli to naelektryzowane dodatnie czyli też odiemnie kiedy nadéydą, bardzo blizko nad ziemię toiest: gdy się zbliżą do odległości rażeniá, albo kiedy napadną na iakowego konduktora, udzielaią albo odbieraią Elektryczność ziemi. Lecz ieżeli zbyt wysoko będą oddalone czyli odległe od mieysca rażeniá, na ten czas nie wydadzą ani światła ani huku, lecz spokoynie przeydą, chyba żeby napadły na inne chmury, któreby od nich mniey lub więcey miały Elektryczności. Wysokie drzewa i wyniosłe budowle, iakie są wieże a na nich chorągiewki lub krzyże, staią się bardzo często konduktorami, między chmurami i ziemią, lecz nie będąc doskonałemi, dlá tego też bywaią prawie zawsze uszkodzone.

Budowle maiące dach ołowiem pokryty lub innym metallem z rynnami takowemiż od dachu aż do ziemi ciągnącemi się dlá spádku wody, nigdy nie będą od piorunu uszkodzone: ile razy bowiem zdarzy się ráz piorunowy, takowy za pomocą metallu ciągle idącego z góry na dół, lub z dołu do góry prowadzony będzie, murom bynáymniey nie szkodząc; kiedy zaś na inne budowle nie maiące takowego uchronieniá moc piorunowá wywarta będzie,

w tén czas materyá piorunowá przymuszoná iest wchodzić w mur, cegły, lub kamiénie, drzewo i nie opuszczać ié tylko na tén czas, kiedy lepszych znáydzie konduktórów iakoto: ankry żelazné, kłotki, zamki, zawiasy, wyzłocone listwy u obrazów lub obiciá, folga w tyłé zwierciadeł, dróty u dzwonków, albo ciała zwiérzęcé, z przyczyny, iż oné maią w sobie wielé bardzo wilgoci; i tak daléy przechodząc przez budowlę udaie się za dyrekcyą tych konduktorów tyle, ilé ich znaléźć na swoiéy drodze może, bądź w prostéy bądź w krzywéy linii, przeskakuiąc z jednégo w drugi ieżeli zbyt nie są oddaloné, i nie rozwalaiąc murów, chyba w tych mieyscach w których té części dobrych konduktorów w znaczné odległości od siebie umieszczoné znáyduią się.

Zaczém ieżeli postawimy pręt żelazny zewnątrz budowli nie przerwanie do ziémi idący od samégo wiérzchołku, w dyrekcyi krzywéy lub prostéy, stósuiąc się do kształtu dachu i innych części budowli, tén podług stanu chmur, co do Elektryczności, udzielać lub odbiérać im będzie zbytnią materyą i tak ochraniać, iż żádná część budowli naruszoná nie będzie dlá iednostayności konduktora i doskonałości iego.

Grubość konduktorów. Mała ilość metallu iest w stanie przepuszczéniá znacznéy wielości Elektryczności, doświádczył tego FRANK··IN gdy z pięciu szkieł wzmácniaiących garcowych wydo-

wydobytá Elektryczność zupełnie przepuszczoná była w koło brzegów wązko wyzłoconéy Xiążki i obrała sobie drogę raczéy dłuższą przez wyzłocenie przechodząc, a niżeli krótszą przez massę Xiążki: wyzłocenie to tak może bydź delikatne, iż prawie tylko sám kolor znáyduie się złota: na Xiążce *in 8vo*, którey tym końcem użył, nie znáydowało się złota ani na cál kwadratowy, a zatém podług P. Reaumur ani 36. części iednego granu; z tém wszystkiém takowá małá ilość dostateczną była do przepuszczeniá iskry elektrycznéy z pięciu garcowych szkieł wzmácniaiących, a nawet większá ilość téyże ieszczeby mieysce znalazła była; zaczém połóżmy iż drót na cwierć calá gruby má w sobie 5000. razy więcéy metallu niż ta liniiá złota, takowy więc będzie w stanie przepuszczeniá iskry z 25000. szkieł wzmácniaiących téyże saméy wielkości: wielość takowá iest daleko znacznieyszá, niż sobie możná wystawić w náystrasznieyszym piorunie.

Jeżelibyśmy użyli pręta na pół calá grubego, takowy cztéry razy więcéy od piérwszégo przepuściłby Elektryczności. Pręt takowy na budowli wystawiony przytwierdzony bydź powinien do muru kominu, za pomocą ankr, nie trzeba się obáwiać ażeby materyá piorunowá opuściła pręt żelazny, który iest dobrym konduktorém, a przez ankry udała się w massę muru, który iest niedoskonałym. Dlá

większego bezpieczeństwa i pewności, zwłaszcza kiedy budowla iest znacznie rozległa, użyć można kilku prętów w różnych mieyscach postawionych.

Konduktory maią własność w niektórych okolicznościach oddalania piorunów.

Jeżeli użyiemy prętów metallowych ostrokończystych wystawionych na budowli, te podług własności ciał nie elektrycznych kończystych, nie tylko iż w cichości i bez wszelkiego huku między ziemią i chmurami równowagę uczynią Elektryczności w czasie rażenia piorunowego, ale nawet w niektórych okolicznościach oddalą srzodek, którego natura prawie zawsze używa do czynienia teyże równowagi materyi piorunowey, co się może dziać sposobem następuiącym. Wiemy, iż chmury iedne nad drugiemi się znayduią, toiest: iedne wyżey, drugie niżey, niektóre nawet bardzo blizko ziemi: te więc, które są iey nayblizsze, zawsze służą za kommunikacyą materyi elektryczney pomiędzy wyższemi i budynkiem, tak n.p. wziąwszy dwa lub trzy nie wielkie kawałki bawełny, przywiązać ieden z nich do konduktora machiny elektryczney na nitce cienkiey dwa cale długiey, drugi przywiązać do pierwszego, a trzeci do drugiego. Elektryzuiąc konduktora; zobaczymy, iż te kawałki bawełny same od siebie rościągać się będą i zbliżać do ciała iakiego nie elektrycznego n.p. stołu, tak iak chmury nayniższe zbliżaią się do ziemi, która ie do siebie

przy-

przyciągá. Lecz skoro tylko wystawimy igłę lub inné ciało nie elektryczné, ostro-kończysté pod náyniższy kawałek bawełny, natychmiást zobáczymy, iż tén zbliży się do drugiégo, drugi zaś do piérwszégo, i wszystkié razém do konduktora machiny oddalą się, przy którym tak długo zostawać będą, iak długo igła pod niémi utrzymywaná będzie. Chmury więc náybliższé konduktora, którym równowága Elektryczności z ziémią bardzo prętko przywrócona bydź może, nie będąż tym sposobém podnosić się wyżéy ku drugim, a zatém nie sprawiąż przez oddalénié się swoié mieysca tak rozległégo, iż materyá elektryczna z jnnych chmur przez oddalénié się náyniższéy, za któréyby posrzednictwém do równowági poszła, przechodu mieć nie będzie?

I dlá tegoć to chcąc ochronić budowle od razów piorunowych, náylepszé są pręty kończysté na nich wystawioné, przewyższaiącé wiérzchołek budowli na kilkanáście stóp, kommunikuiącé z ziémią wilgotną lub wodą, i w niéy na kilka łokci zanurzoné; z kończystości konduktorów té usługi odbierzémy: naprzód, iż iako metalle uczynią równowágę Elektryczności między chmurami i ziémią: powtoré, iż ta równowága w cichości i bez wszelkiégo huku sprawioná będzie, podług własności ciáł nie elektrycznych kończystych, które równie odbiéraią iak i udziélaią Elektryczność innym

ciałóm

ciałóm bez szelestu; nakoniec iakośmy poprzedzaiącém dowiedli doświádczéniém oddalaiąc náyniższą chmurę do wyższych, oddalą tym samym punkt rażéniá piorunowégo i biciá piorunóm nie dozwolą.

Nieszczęśliwy RYCHMANN, Professor w Peterzburgu aż nadto doświádczył włásności rzetelnéy ściąganiá materyi piorunowéy z chmur za pomocą kończystégo pręta, kiedy życiém własném swą nieostrożność przypłacił R. 1753. 6. Augusta w czasie tym, kiedy zatrudniony był doświádczeniém. Okoliczności tego przypádku znáyduią się kommunikowane Towarzystwu Królewskiému Londyńskiému od Doktora WATSONA, iako też i z opisu Niémieckiégo. * Z których krótki wypis umyśliłém tu przyłączyć. Professór tén uważáł instrumént pewny, który nazywáł Gnomon elektryczny, tego używáł do wymiérzaniá mocy Elektryczności skłádaiący się z pręcika metallowégo umieszczonégo w nie wielkiém naczyniu szklanném, w które trochę wsypywáł opiłków miedzianych, do wiérzchu tego pręcika przywiązaná była nić lniana, która w podłuż niego wisiała, w tén czas kiedy naelektryzowaną nie była, lecz w czasie Elektryczności oddálała się od niego do pewnéy odległości, czyniąc kąt w miey-

scu

* Opis tén okoliczności śmierci Rychmanna znáyduje się w Filoz: Tranzak: w Tom: 48. Części 2. na karcie 765.

scu przywiązaniá swoiégo. Dlá miérzéniá tego kąta był przytwiérdzony kwadrans do wiérzchołka pręta tego metallowégo, instruméntém tym sposobém urządzonym uwáżáł stoiąc pochyliwszy się w czasie nadchodzącéy chmury skutki Elektryczności, które mu się za pomocą iego widzieć dały, i miáł przy sobie obecnégo sztycharza, którégo częstokroć kiedy czynił podobné doświádczéniá bráł z sobą dlá tego, ażeby tym dokładniéy rzemieślnik tén widząc na swoié oczy mogł sztychować figury. Kiedy w tym moméncie rzemieślnik uyzrzáł kulę ognistą koloru niebieskiégo wielkości pięści, którá z pręta Gnomonu wydobywszy się, w głowę prosto ugodziła RYCHMANNA, na stopę od tego pręta oddaloną, kula ta ognistá zabiła Professora; lecz sztycharz tén nié mógł żádnégo więcéy dadź uwiadomiéniá o dalszych okolicznościach, które w tym moméncie mogły się pokazać; gdyż natychmiást po takowém RYCHMANNA uderzéniu, powstała niby grubá mgła, którá go zupełnie wszystkich pozbawiwszy zmysłów, była przyczyną, iż padł na ziémię bez wszelkiéy pamięci, nie słysząc wcale żádnégo gromu: kula ta ognista złączoná była z hukiém podobnym do strzeléniá z pistoletu, drót żelazny, który przepuszczáł Elektryczność do Gnomonu był na dwie części rozerwany, i kawałki iego tu i owdzie porozrzucané

na

na sukni tego rzemieślnika. Połowę naczyniá szklannégo, w którym był Gnomon ustawiony strzaskało się, a opiłki miedziané rozpiérzchłé po całéy izbie znaleziono. Examinuiąc potém dalszé skutki tego piorunu w jzbie, spostrzeżono, iż odrzwia na dwoie strzaskané były, a drzwi samé połupané i do izby wrzuconé. Puszczano po dwa razy krew nieszczęśliwému Rychmannowi, lecz po otwarciu żyły náymnieyszá kropla widzieć się nie dała, chciano go przyprowadzić do zmysłów za pomocą mocnégo tarciá, lecz nadarémnie, przewróciwszy go twarzą na spód w czasie tarciá, wyszło nieco krwi ustami. Pokázała się na czele plama czérwoná, z któréy przecisnęło się kilka kropel krwi przez pory, nie naruszywszy bynáymniéy całości skóry. Trzewik u lewéy nogi znaleziono spalony i nawylot dziurawy tak, iż na tém mieyscu ta część nogi okázała plamę siną. Skąd wniesiono, iż iskra piorunowá miała wniścié przez głowę, a wychód przez nogę lewą. Na całém ciele zwłászcza na lewym boku było wielé plam czérwonych i sinych, po nieiakim czasie pokazało się daleko więcéy plam sinych na całém ciele, a zwłászcza na krzyżach, ta którá była na czele, odmiéniła się na ciémno-czérwoną, w mieyscu przepalonégo trzewika pończochę znaleziono wcale nienaruszoną. We dwudziestu cztérech

rech godzinach otwarto trupa, lecz nic więcéy w nim uszkodzonégo nie postrzeżono, iak tylko nieco krwi rozlanéy w prożnościach pod płucami się znáyduiących, podobnie iako i w tych, które się ku grzbietowi ciągną, żádné z wnętrzności innych uszkodzoné nie były, prócz gardziela, gruczołow i kiszek ciénkich zainflammowanych. Drugiégo dnia całé ciało do takiéy przyszło korrupcyi, iż ledwie do trunny cáłkowicie włożyć się dało.

Ażebym zaś nic takowégo nie opuścił co użytek prętów czyli konduktorów kończystych zalécić i potwiérdzić może w uchroniéniu się od piorunów, umysliłém tu niektóré ieszcze w téy mierze przytoczyć doświádczéniá.

Naprzód. Konduktora machiny elektryczné A,B, odosobniwszy za pomocą ciała z natury elektrycznégo, i pod nim ustawiwszy igłę lub drót ostrokończysty na 7. lub 8. calów wysoki, kommunikuiący z jnnémi ciałami nie elektrycznémi, zobáczymy, iż ieżeli tén przykryiémy palcém, konduktora machiny możná będzie zupełnie naelektryzować tak dodatnie iako i odiémnie i Elektrometr C, podniesie się tak iak zazwyczáy, lecz skoro tylko odéymiémy palec i odkryiémy koniec igły lub drótu, gałeczka Elektrometru natychmiást opadnie, którá nám dá poznać, iż konduktór zupełnie w równowádze Elektryczności z jnnémi ciałami zostaie. Obróćmyż zaś tén drót lub igłę drugą stroną, którá iest nie kończy- Tábl: III. *Fig.* 24.

czy-

czystá, co nám konduktora nie kończystégo do ochronienia budowli wystawiać może, a uyzrzémy, iż takowy nie nastąpi skutek i Elektrometr w swoiey zwyczayney znáydować się będzie wysokości w czasie naelektryzowanego konduktora machiny.

Tábl. III. Fig: 25. *Powtóre.* Zostawiwszy w tey iak pierwey odległości od konduktora machiny drót kończysty, scisnąć go przy samym wierzchołku toiest sám koniec tak, ażeby ukryty między palcami znáydował się i elektryzować konduktora machiny, zobáczymy po podniesioney gáłeczce Elektrometru, iż konduktor zupełnie tak naelektryzowany zostanie bądź dodatnie bądź odiemnie, iak zwyczaynie bez wszelkiey przeszkody bydź może: spuścmy potem palec niżey tak, iżby ostrze drótu n. p. na pół cala odkryte zostało, potem na drugie pół cala, i t. d. coráz niżey posuwaiąc, spostrzeżemy za każdém zniżaniem takowem, iż Elektrometr coráz niżey w tey proporcyi opádać będzie, i tyle razy się zastanáwiać, ile razy z spuszczaniem palców zatrzymámy się, które ieżeli raptem spuścimy i cały drót odkryiemy, raptem także opadnie gáłeczka w Elektrometrze. Z tego doświádczenia okazuie się, iż dla uczynienia rownowági Elektryczności między chmurami i ziemią za pomocą konduktorów kończystych, znacznieyszy skutek czynią te, które są dłuższe, niż te, które są krót-

szé

szé i któré postawioné na budowli náywyższych iéy części nie przewyższaią.

Potrzecié. Zamiást trzymaniá wiérzchołka drótu kończystégo iak piérwéy oddalić obydwa palce na cál iedén od niego, gdy w takowéy będą trzymané sytuacyi, chociáż ostrze drótu zupełnie wystawioné będzie naprzeciw konduktorowi naelektryzowanému, nie uczyni iednakże żádnégo prawie skutku, i gáłeczka od Elektrometru podniesie się tak wysoko, iąk zazwyczáy kiedy żádnéy nie ciérpi przeszkody. Łecz w tym moméncie usunąwszy tylko palce, natychmiást gáłeczka opadnie. Dlá wytłumaczéniá tego doświádczéniá zdaie się, iż iedna z przyczyn nagłégo daiącégo się widzieć skutku w długim kończystym drócie iest, iż ilość naturalná Elektryczności w nim zawarta dlá mocy odpychaniá w konduktorze machiny elektryzuiącéy dodatnie, zostaie posunioná w náydalszé iego części, i że ostrzé tém samém będąc w odiémnym stanie przyciągá Elektryczność z konduktora machiny mocniéy, a niżeli gdyby w swoim było naturalnym stanie: mała bowiém cząstka materyi skłádaiącéy ostrze drótu nie posiádá dostateczné mocy attrakcyi, któráby utrzymać mogła swoię ilość naturalną Elektryczności przeciwko mocy przeciwnéy odpychaiącéy ią. Jeżeli zaś konduktor iest elektryzowany odiémnie, w tén czas dlá mocy przyciąganiá, ilość

Tábl. III. *Fig: 26.*

ta

tą naturalna zbieraiąc się w ostrze drótu, czyni go naelektryzowanym dodatnie, i dla przyczyny niemożności utrzymania tak szczupłey cząstce metallu, iaką iest ostrze drótu, tem gwałtowniey udziela konduktorowi machiny zgromadzoney Elektryczności, im bardziey ten przez elektryzowanie odiemne z własney swoiey naturalney utracił. Lecz palce równolegle ostrzu trzymane iako ciała tępe gładkie i niekończyste utrzymuią mocniey ilość swoię naturalną Elektryczności przeciw attrakcyi lub repulsyi wywartey od Elektryczności konduktora, a zostaiąc właśnie w stanie swoim naturalnym, działaią wspólnie na ostrze drótu i nie dopuszczaią ani w niższe części uchodzenia Elektryczności, ani iey zgromadzenia się w ostrze, lecz dopomagaią do utrzymania iey w naturalnym stanie, pomimo mocy odpychania, lub przyciągania konduktora, który podług stanu dodatniego lub odiemnego posuwałby na dół lub pociągał w górę Elektryczność. Sposób ten tłumaczenia tego skutku służyć podobnież do poprzedzaiącego doświadczenia może, w którym różne stopnie działania kończystego drótu okazałem podług różney odległości spuszczaiących się palców. Wnosić nakoniec stąd potrzeba, iż konduktor na budowli stoiący pomiędzy dwoma kominami i mało co wyższy od nich nie może czynić w ochronieniu budowli tak znacznego skutku,

iak

iak kiedy iest nie równie wyżéy wyprowadżony.

Poczwárté. Jeżeli pod konduktora iuż naelektryzowanégo dodatnie lub odiémnie zamiást długiégo kończystégo drótu podstawimy w równéy odległości grubą iaką massę ciała nie elektrycznégo, któráby nám niby budowle bez konduktora kończystégo reprezéntowała, zobáczymy, iż gáłeczka Elektrometru zniżoná zostanie, oddaliwszy zaś toż ciało z pod konduktorá, w górę się podniesie. Doświádczénié to poznáwać nám daie, iż kiedy gáłeczka podnosi się, konduktor nic nie utrácá z swoiéy Elektryczności tak, iak ią zwykł utracać za pomocą kończystégo drótu. Opádanié zaś gáłeczki w tén czas kiedy massa ciała nie elektrycznégo pod niém zostaie, dowodzi nám, iż znaczná ilość Elektryczności rozpiérzchłá po całym konduktorze, zgromadzá się ku części odpowiadaiącéy ciału nie elektrycznému podstawionému, i że ta całą swoią mocą przeszłaby, gdyby się znáydowáł konduktor w odległości i punkcie rażéniá, który kiedyby miáł ruch taki iaki má chmura, zbliżyłby się do tego ciała przez attrakcyą do téy odległości, i materyá elektryczná z góry na dół albo z dołu do góry przeszłaby w kształcie iskry.

Tábl. III, *Fig: 27.*

Popiąté. Przywiązáwszy nie wielki zbyt kłaczek bawełny do konduktora tak, iżby wolno wisiáł naprzeciwko drótu kończy-

Tábl. III, *Fig. 28.*

czy-

czystégo, przykryć iego ostrzé palcém, zobáczymy, iż elektryzuiąc konduktora, bawełna sama od siebie rozszérzy się i zniży ku palcu przykrywaiącému, lecz odiąwszy palec i odkrywszy toż ostrzé, podniesie się natychmiást do konduktora, i póty przylégać do niego nie przestanie, póki tylko ostrzé odkryté będzie, zamiást przykrywaniá palcém obrócić można dròt drugą stroną nie konczystą lecz tępą, a tén sám skutek przyciąganiá bawełny nastąpi.

Doświádczénié to, lubo iuż wyżéy powiedziané było, przytoczyłém go tu atoli ieszcze, ażeby się przekonać można o użyteczności konduktorów kończystych, które w pewnych okolicznościach oddalaią razy piorunowé kiedy inné tępé i nie kończysté zawsze ié do siebie przyciągaią.

Zdaie mi się, iż z wszystkich tych práwd któréśmy tu wyrazili o konduktorach ochraniaiących budowle od razów piorunowych, łatwo się każdy przekonać powinién o skutkach pomyslnych, które w takich okolicznościach przynosić zwykły. Nié może nikt przeciwko tému nic wcale zarzucić, chyba tylko tén, który wcale praw Elektryczności nie zná, bo inaczéy dowiéśdźby wprzód musiáł, iż materyá piorunowá nie iest materyą elektryczną rzeczy niepodobnéy i wszystkim w téy mierze doświádczéniόm czynionym przeciwnéy. Gdybym tu ieszcze

bar-

bardziéy każdégo o użyteczności konduktorów chciał przekonać, użyłbym na tén koniec wielé przykładów w którychbyśmy zobáczyli iak w Francyi, Anglii, Niémczech i innych Państwach po mieyscach tych, gdzie postawioné znáydowały się konduktory mieszkańcy i budowle ich po tylé razy obronieni zostali od razów piorunowych, którychby nie uchybnie stali się byli ofiarą, życié iak i maiątki swoié postradáwszy. *

I dlá tegoć to czułá Zwiérzchność o bezpieczéństwo i dobro Obywatelów po niektórych Europeyskich Państwach nakazała stawianié po miastach konduktorów, zapewniwszy się o ich niemylnéy użyteczności. Filadelfiiá kráy tén, w którym nadzwyczaynie częsté i gwáłtowné panu-

* Na przekonanié się o użyteczności konduktorów, czytać możná w Journ: Encyclop: 1. Stycznia 1786. doniesiénié z Awenionu od P. Guerin o strasznych skutkach piorunowych wywartych 22. Października R. 1785. na trzy razém domy, któré w mieyscach tych, gdzie miały iuż to ankry, iuż balasy żelazné zupełnie ochronioné zostały, gdzie żaś takowych konduktorów nie było, rozwaloné i spustoszoné znaleziono. Na zapobieżénié tému przypádkowi nic więcéy nie brakowało, iak tylko przynáymniéy połączyć téż przerwané konduktory pomiędzy sobą, ażeby były czyniły ciągłą i iednostayną kommunikacyą od náywyższych części tych budowli aż do saméy ziémi.

panuią pioruny, za pomocą konduktorów ocálony zostáł, takdalece: iż teráz prawie nigdy strasznych iego skutków nie doświádczaią tamteysi mieszkańcy, lecz konduktory tak istotną w tamteyszéy Kolonii składaią część budowli, iaką w każdym domu skłádá dach i inné.

Inné sposoby uchroniéniá się niebezpieczéństwa i przestrogi w czasie biiących piorunów

Nic mi tu iuż więcéy w téy mierze dodać nie zostaie, iak tylko ieszcze niektóré wyrazić przestrogi w czasie biiących piorunów, któréby nám zapewniały własné naszé bezpieczéństwo w mieyscach tych, gdzie podobné nie znáyduią się konduktory, i niektóré uczynić uwági nad sposobami, których pod tén czas ludzie zwykli używać dlá oddaléniá tego napowietrznégo ognia. Naprzód w czasie biiących piorunów oddalać się ilé możności potrzeba od wszelkich niedoskonałych konduktorów: w tym czasie bowiém ieżeli materyá elektryczná piorunów przymuszoná iest przez massę ich przechodzić wtedy, kiedy człowiek im przyległy zostaie, obierá sobie drogę przez części ciała iego iako doskonalszégo konduktora, i przeszywszy go wpádá w jnné ciała, podług práwd wyżéy dowiedzionych. Konduktory doskonałé wtedy są podobnież także bardzo niebezpieczné dla blizko nich stoiącégo człowieka, kiedy maią przerwaną kommunikacyą z ziemią: w tén czas bowiém ma-

teryá

teryá piorunów elektryczná, czyli to z ziémi do chmur czyli z chmur udaiąc się do ziémi, znáyduie w częściach człowieka, iako na ziémi stoiącégo dopełniénié kommunikacyi z ziémią; a zatém ułatwiony przechód przez massę ciała iego.

Náylepiéy więc w takowym czasie przy ścianie żádnéy nie stać, od wszelkich konduktorów przerwanych, iakié są zwierciadła, lustra, okna i t.d. oddalać się, a náybezpiecznieyszé mieyscé bydź się zdaie sam srzodek izby, albo co ieszcze lepiéy iest, odłączyć się za pomocą iedwabnych sznurów, i w samym srzodku izby równie od wszystkich ścian, podłogi, powały, na krześle usiadłszy odosobnić: w ten czas materyá elektryczna ani z dołu do góry, ani z góry na dół do równowagi dążąc, gdy znáyduie oddalonégo od wszystkich ciał nie elektrycznych człowieka, udaie się innémi konduktorami, nie tykaiąc bynáymniéy odosobionégo. W drodze napadłszy kogo pioruny, tému schraniać się pod drzewa iako pod wysokié i niedoskonałé konduktory, iest rzeczą niebezpieczną: schroniénié takowé nie dlá iednégo stało się nieszczęśliwé, ukrycié się w lochy podziemné większégo bezpieczeństwa poczęści czynic może nadzieię. *

N W cza-

* Adversus tonitrua & minas Cœli subterraneæ domus & defossi in altum specus re-

W czasie biiących piorunów widzimy częstokroć, iż ludzie uciekaią się do niektórych srzodków, iakié są: bicié w dzwony po Kościołach, kadzénié poświęconémi ziołami, i inné. Nic ia tu przeciwko tak świątobliwym zwyczaióm mówić nie chcę, lecz tylko zastanowiwszy się nad tém, zdaie mi się, iż pomyślné takowych sposobów skutki iednéyby tylko nadprzyrodzonéy mocy przypisać náleżało: gdyż uwáżaiąc ié fizycznie, zdaią się bardziéy szkodliwémi niż zbawiénnémi srzodkami. Głos, który wydaią dzwony, uwáżany w powietrzu, nic innégo nie iest, iak tylko drzénié, czyli oscyllacyá w cząstkach iego sprawioná przez wzaiémné ich do siebie zbliżanié się i oddalanié. Stąd więc poznać można, że głos nie tylko iż nie oddálá i nie rozpędzá chmur, iak iest powszechné mniémanié, lecz owszém zgęszczá ié i rozszérzá; zgęszczénié chmur iest przyczyną deszczów i Elektryczności dodatniéy, rzecz iakośmy widzieli wyżéy dostatecznie dowiedzioná, rozszérzanié się chmur podobnież iest przyczyną Elektryczności odiémnéy. Rozszérzanié się iednéy chmury iest przyczyną, iż się zbliżá albo do drugich, albo do ziémi, z zbliżaniá się takowégo, iż pochodzą pioruny biiącé, czyli to z ziémi do chmur, czyli z chmur

media sunt. *Senec: Quæst: nat: lib: VI. Cap: 1.* Ideo pavidi altiores specus tutissimos putant. *Plin: Lib: II. C. 55.*

z chmur do ziémi, wyżéy dostatecznie okázané było.

Widzimy zatém, iż bicié w dzwony w czasie piorunów nigdy bydź naturalnie pożyteczné nié może, zwłaszcza dzwonów wielkich mocny głos wydaiących; i stądci to pochodzi, iż częstokroć nieszczęściá piorunóm właściwégo bywaią przyczyną, uderzaiąc w mieysca właśnie té, w których dzwonią, i po sznurach tych, którémi ié ludzie kołyszą, spuszczaiąc się do ziémi lub z ziemi do chmur wpádaiąc, ludzióm tym w takowym przypádku śmierć nieochybną przynoszą. Ná poparcie téy práwdy dosyć mi tu będzie przytoczyć Rapport uczyniony Akadémii Królewskiéy Nauk P. Deslandes w R. 1718. w którym mówi: iż w nocy z 14. na 15. Kwietnia piorun uderzył w 24 Kościoły, od Landernau aż do S. Pol de Leon w Bretanii, i że té wszystkié Kościoły właśnie té samé były, w których dzwoniono, inné zaś tamże znáyduiącé się, w których nie dzwoniono, oszczędzoné zostały; Kościoł z Gouisnon zupełnie był spustoszony, i dwoie ludzi z cztérech dzwoniących zabitych zostało. *

Kadzénié ziołami w czasie maiących bić piorunów, uważané podług praw Elektryczności zdaie się bydź także niebezpieczné: ogień bowiém rozdzielaiąc zioła

* Hist: de l' Acad: Roy: des Sciences 1719.

na náydrobnieyszé cząstki obciąžá niémi powietrzé, któré lubo samo nie iest konduktorém, maiąc atoli z tych ziół bardzo wielé cząstek obcych nie elektrycznych przymiészanych do siebie, každy łatwo poznaie, iž w tym razie nabierá poczęści własności konduktora, a zatém w zdarzoney okoliczności stanie się ułatwiaiącą przyczyną uderzéniá piorunowégo, czyli to z ziémi do chmury, czyli z chmury na doł przechodzi, któreby inaczéy nié mogło było mieć mieysca.

ROZDZIÁŁ V.

O skutkach wypádaiących z elektryzowaniá zwiérząt i roślin.

Nad skutkami pochodzącémi od elektryzowaniá ciáł organicznych za pomocą machin naszych zastanowić się tu w ostatnim tym Rozdziále umyśliłém, ažebym wszystko to w tém pismie umieścił, cokolwiek do tych czas má náyprzyncypalniéy wiadomégo i užytecznégo ta część Fizyki o naturze i własnościach Elektryczności. Prawda iest, iž skutki elektryzowaniá zwiérząt i roślin do tych czas ieszcze tak nám są niedostatecznie znané z przyczyny małéy liczby Fizyków, którzy się w téy mierze takowémi doświádczéniami zatrudniać chcieli, iž wcale nic gruntownie nás przeko-

nywa-

nywaiącego wiedzieć nie możemy, ażebyśmy pewne i niezawodne wnioski czynić mogli z działaiącey tey materyi na ciała organiczne o stałym iey iakim w nich użytku; pewná atoli, tak z natury Elektryczności, iako i z rozmaitych obserwacyy na ten koniec czynionych, iż ciała zwierzęce i rośliny na działanie tey materyi różnym sposobem wystawione, różne nám okazuią skutki.

Człowiek dlá dogodzéniá sobie, czyni zawsze ofiarą zwierzęta.

Pomiędzy wszystkiemi innemi ciałami organicznemi náybardziey nás interessuie ciało człowieka, który będąc ciekawym natury postrzegaczem, a zostaiąc sám dlá siebie niepoiętem stworzeniem, do tego stopnia posuwá swoię wyniosłość, iż rozumie, że natura wszystko dlá niego wydaie, i w tem zaufaniu, czyni wszystko to, cokolwiek podchlebiá namiętności iego, a uniká i oddálá to, co przez doświádczenie osądził, iżby mu szkodzić mogło. Mimo atoli tak wielkiey przezorności człowieka, bardzo wiele ieszcze iest złego, któremu on dlá ograniczonego swoiego rozumu zapobiedz nie może: niektórych sám sobie iest tworcą, niektóre z własnego iego iestestwa wypływaią.

Usiłuiąc rządzić naturą, sám siebie náymniey poznaie, a chcąc ze wszech miar bydź szczęśliwym, używá srzodków kosztem innych żyiących stworzeń, i znáyduiąc niektóre podobieństwa kon-

stru-

strukcyi ciała swoiégo z jnnémi zwiérzętami, nie dosyć na tém, iż większéy części iego namiętnościóm dogádzać muszą, ale nawet przez troskliwość o zdrowie swoié, staią się narzędziém dociékaniá iego, ażeby człowiek z śmierci lub życiá ich sądzić mógł o skutkach pomyślnych lub niepomyślnych dlá siebie.

L' Abbé Nollet náypiérwszym był który dociékáł Elektryzacyi Medycznéy.

I dlá tegoć to chcąc podobnież także znacznych skutków Elektryczności dociéc, wystawiono naprzód na moc iéy zwiérzęta, ażeby się dokładnie o iéy własnościach przekonać można, których machinie ciała naszégo udziélać może, a stąd wnosić o użytku lub niebezpieczéństwie w dodáwaniu iéy lub odéymowaniu ciałóm naszym. Nim więc przyydziémy do człowieka, wyrazić nám tu potrzeba niektóré własności elektryczné materyi, których innym organicznym udziélá ciałóm. L'Abbé Nollet náypiérwszym w téy mierze był, który innym Fizykóm dáł powód do dokładnieyszégo dociékaniá skutków Elektryczności na ciała organiczné; Fizycy Angielscy, którzy prawie zawsze torowali drogę innym w doświádczéniach Elektryzacyi, tu byli ostatnimi w dochodzéniu iéy skutków na ciała zwiérzęcé i inné organiczné. Jedén tylko w téy mierze artykuł był przed l'Abbé Nollet od Anglików podany od P. Trembley, który mówi, iż wielé osób postrzégało, iakoby w czasie elektry-

ktryzowaniá bicié ich pulsu powiększało się. Zapewniá nawet sám, iż elektryzuiąc się przez dosyć znaczny przeciąg czasu doświádczył czuciá nadzwyczaynégo w swoiém ciele; i że niektóré osoby elektryzuiąc, czuły znaczné boleści. L'Abbé Nollet rozpoczął swoié doświádczéniá od parowaniá rościeków za pomocą Elektryzacyi, té czynił z jak náywiększą dokładnością, i stąd wyciągnął pięć następuiących obserwacyy.

Naprzód. „Elektryzacyá powiększá „naturalné parówanié rościeków; ponieważ oprócz Merkuryuszu, który iest bardzo ciężki i oliwy, któréy części maią „w sobie wielé lepkości, wszystkié inné „doświádczané poniosły tak znaczną stratę, iż iest rzeczą wcale niepodobną, ażeby tę innéy przyczynie prócz Elektryczności przypisywać.„

Powtóré. „Elektryczność tém więcéy parowaniu dopomágá, im rościek „na który działa, iest sám z siebie do „uléczéniá zdatnieyszy; gdyż Alkali „Fluor więcéy daleko utracił, niż Spiritus, spiritus więcéy, niż woda.

Potrzecié. „Elektryzacyá większé daie skutki w rościekach, kiedy naczyniá, w których się znáyduią, są z natury ciał nie elektrycznych; przynáymniéy „zdawało mi się, iż té skutki były nie „co znacznieyszé w naczyniach metallowych, niż w szklannych.„

Poczwártè. „Parowanié, do którégo

„się

„ się przykłádá Elektryczność, iest zna-
„ cznieyszé, kiedy naczynié rościek obéy-
„ muiącé iest bardziéy otwarté; lecz sku-
„ tki té nie powiększaią się w propor-
„ cyi rozległości powiérzchni iego: roś-
„ cieki bowiém będąc elektryzowané
„ w naczyniach na cztéry cale dyametru
„ maiących, 16. ražy więcéy powiérzchni
„ okazywały niz inné na cál, iednakże
„ skutki nigdy w tym stósonku nie były.
Popiąté. „ Elektryzacyá nie sprawiá
„ żádnégo parowaniá rościeków przez po-
„ ry metallów ani przez pory szkła: z do-
„ świádczéniá bowiém trwaiącégo przez
„ godzin 10. nie okazało się żádnégo
„ zmnieyszaniá w jch ciężkości, kiedy do-
„ brze zamknięté były naczyniá, w któ-
„ rych się téż rościeki znáydowały. „ *

Takowym sposobém doświádczywszy rościeków uwážáł potém ciała stałé różnégo gatunku, któré znalázł utrácaiącé ciężár w stósonku wilgoci w nich zamkniętéy. ** Nollet rościągáł także swoié doświádczéniá do innych własności ciáł, iakié są: zapach, smak i inné. Lecz elektryzuiąc mocno i długo wielé takich ciał, żádnéy w nich nie znáydowáł odmiany. Elektryzowanié magnesu wcale mocy iego nie psuło, w oziębianiu ciał nie sprawiało żádnégo przyśpiészaniá lub opoźnianiá. *** Elektryzowáł potém wodę w naczy-

---

* Nollet Recherches pag. 327.
** Jbid: pag: 335.
*** Jbid: pag: 341.

w naczyniach zakończonych rurkami arcy szczupłémi zwanemi. (Tubi capillares) P. Boze kommunikowáł swoiéy obserwacyi Nolletowi, * iż woda z takowych rurek elektryzowanych ciągle wytryskała, zamiást, iż z nie elektryzowanych wolno i po kropli sączyła się: z piérwszégo spoyrzéniá każdy rozumiáł, iż wypływanié takowé działo się biegiém przyśpieszonym, i że naczynié naelektryzowané, wkrótce wyprzątnioné zostanie; lecz Nollet nie dowiérzaiąc pozorowi, chciáł się przekonać przez rachunek czasu i wielość rościeku wypływaiącégo: a dlá poznaniá, ieżeliby takowé mniemané przyśpiészanié było iednostayné, użył na tén koniec naczyń różnéy wielkości maiących zakończénié rurek od 3. liniy dyametru aż do náyszczupleyszych, iakié tylko bydź mogą. Lecz zapewniwszy się o nie łatwém w téy mierze wnioskowaniu, zostawił nám tylko w ogólności następuiącé wypádki. **

Naprzód „ Elektryzowanié przyśpié-„ szá zawsze wypłyniéniá rościekóm „ z rurek zwanych (Tubi capillares): któ-„ ré prócz tego przypádku iest zawsze powolné.

Powtóré. „ To przyśpiészanié nie iest „ tak znaczné iak się wydaie, sądząc „ z wielości na różné strony podzielaiącé-„ go się rościeku. *Po-*

---

* Jbid: pag: 343.
** Jbid. pag. 348.

Potrzecie. „Wypływanie iest tém bardziéy przyśpieszone, im kanał, przez „ który się to dzieie, iest szczupleyszy.

Poczwárte. „Nie okazuie się zaś ani „przyśpiészanie, ani zatrzymanie się „rościeku, kiedy ténże niepodzielnie „wypływá, i to przez rurkę pewnéy „szérokości, iaká iest iednéy lub dwoch „liniy dyametru.

Popiąte. „Zamiást przyśpiészaniá, Elektryzacyá iest przyczyną zatrzymywaniá się rościeku, kiedy woda wypływá przez otwór rurki pewnéy wielkości, który mi się wydáł mieć około „pół linii dyametru, zwłászcza kiedy „Elektryzacyá iest mocná. „

Doświádczéniá takowé służyły niby za fundament dalszym dociekaniom NOLLETA, uwáżáł on wszystkie ciała organiczne iak zbiór delikatnych rurek zapełnionych rościekiém, który w nich dąży do cyrkulacyi, a częstokroć i do wychodu. Na takowym zasádzaiąc się początku mniemá, iż Elektryczność przez swoię moc może udzielić nieiakiégo ruchu sokóm roślin i powiększać niewidzialną zwiérząt transpiracyą. Wypádek z doświádczéń następuiących utwiérdził go w takowém rozumiéniu. * Elektryzowáł ciągle przez cztéry lub pięć godzin owoce, rośliny i gębki napoione wodą, któré wprzód iak náydokładniéy zwáżywszy,

* Recherches pag: 355.

wszy, znalázł po skończoném doświádczéniu, iż wszystkié té ciała znaczniéy były lżeysze niż inné tegoż samégo rodzaiu podobnież iak pierwszé uważané, tak przed, iako i po doświádczéniu, któré na témże samém mieyscu i w podobnież umiarkowaném powietrzu utrzymywané były.

W wielkiey Brytannii próbowano naprzód elektryzowaniá roślin P. MAINBRAY z Edimburgu, elektryzowáł dwa mirty przez cały czas Października w Roku 1746: rośliny té rozwinęły się i kwitły daleko pręcéy niż inné tegoż samégo rodzaiu nie elektryzowané. L' Abbé NOLLET usłyszáwszy o takowym skutku, czuł się bydź zachęconym do powtórzéniá takowégo doświádczéniá: * wziął więc na tén koniec dwie faierki napełnioné iednakową ziémią, iednakowym rodzaiém nasion zasiané, na iedném mieyscu postawioné, i w jednym czasie podléwané, zgoła iednakowé im dáwáł opatrzénié; z tą tylko różnicą, iż iedna z nich przez dwa tygodnie ciągle elektryzowaná była przez dwie, trzy, a częstokroć cztéry na dzień godziny, drugá zaś wcale nie; pokazało się, iż ta, która była elektryzowaná, wydała wschodzącé rośliny trzéma lub dwiéma dniami wprzód niż drugá z większą liczbą prątków, któré nawet były dłuższé w pewnym cza-

---

* Ibid: 356.

czasie; skąd wnosił, iż Elektryczność dopomágała wygórowaniu się nasionóm, i tym sposobém ułatwiała wzrost roślinom. Jednakże ieszcze NOLLET nie dowiérzáł sobie zupełnie, lecz raczéy zapatrywáł się na to, iako na rzecz potrzebuiącą lepszégo potwiérdzéniá. Mówi on sám, iż dla pory Roku, iuż daleko na tén czas zeszłéy, nie był w stanie czyniéniá tylé doświádczéń, ilébу sobie był życzył. *

Podobnéż doświádczéniá były czynioné około tegoż samégo czasu przez P. JALLABERT, P. BOZE, l' Abbé MENON, i innych, którzy wszyscy téż samé czynili wnioski. **

L'Abbé NOLLET obráł kilka par zwiérząt różnégo rodzaiu iakoto: kotow, gołębi, wróblów i t. d; z tych każdégo zosobna zwáżywszy elektryzowáł

---

* Ibid: 358.

** Po uczynionych dotąd iuż niezawodnych doświádczéniach o przyśpiészaniu i polepszaniu wzrostu roślin przez elektryzowanié ich za pomocą machin elektrycznych, zastanowićby się tu potrzeba nad Elektrycznością atmosfery w tym widoku ią uważaiąc, iż iako w atmosferze ráz mnieyszá drugi ráz większá znáyduie się obfitość Elektryczności, tak skutki iéy co do urodzaiów corocznych raz mnieyszé, drugi ráz większé okazywaćby się powinny, i dodadź tu ieszcze możná do użytku konduktorów ochraniaiących budowle od razów piorunowych iak tych stawianié byłoby nawet i samému rolnictwu pomocné.

wał z nich po iednym z każdéy pary, po pięć lub sześć godzin ciągle, i po elektryzowaniu znowu ié nazad zważył; pokazało się, iż kot pospolicie sześćdziesiąt pięć aż do 70 granów utracił ciężaru od drugiégo, gołąb trzydzieści pięć do 38 granów, wróbel do 6 lub 7 granów. Ażeby zaś nie przypisywać takowéy odmiany różnicy, któráby pochodzić od témperamentu mogła obranych od niego zwiérząt, powtárzał na tén koniec téż samé doświádczéniá elektryzuiąc z każdéy pary té, któré piérwszą razą elektryzowané nie były, a mimo niektóréy barwané nie były, a mimo niektóréy bardzo małéy różnicy, która się widzieć dała, zwiérzęta elektryzowané były zawsze proporcyonalnie lżeyszé od innych nie elektryzowanych. *

Po uczynionych takowych doświádczéniach nie wątpił więcéy ażeby Elektryczność nié miała powiększać transpiracyi niewidzialnéy zwiérząt, lecz nie był pewnym czyli takowé powiększénié transpiracyi działo się w stósonku ich massy, czyli téż w stósonku saméy tylko powiérzchni. Mniémanié l' Abbé Nolleta było, iż to powiększanié się ani w piérwszym, ani w drugim stósonku nie znáydowało się, lecz w stósonku bardziéy zbliżaiącym się do drugiégo. Mówi więc, iż nie trzeba się obáwiać, ażeby człowiek elektryzuiący się utracił bli-

* Ibid: 306.

blizko $\frac{1}{50}$ część z swoiego ciężaru tak, iako się widzieć daie na ziębie, albo $\frac{1}{140}$ iak na gołębiu i t. d.

To tylko iest, co w tym punkcie uważáł, iż pewna kobieta i męszczyzna maiąc od 20 do 30 lat, będąc elektryzowanymi przez pięć godzin bezprzestannie, utracili kilka uncyy z własnego ciężaru, więcey niżby utracić byli powinni, w tymże samym czasie nie będąc elektryzowanymi. * Uważá tenże sam Fizyk, iż osoby tym sposobem elektryzowane nie czuły żadney przykrości, nieco tylko były osłabione, i nabrały większego appetytu: żadne z nich nie czuło powiększenia się ciepła, i przyśpieszania pulsu. ** Uważá sprawiedliwie, iż ostatnie te doświadczenia na ciele człowieka czynione są trudne do wykonania z wszelką dokładnością dla sukien, których okrywanie ściśle przyrównane bydź nie może ani do szerści, ani do piór zwierzęcych tamuiących znaczną część transpiracyi, i nie dozwalaiących nam dostatecznie sądzić o zupełnym skutku Elektryczności. Doświadczenia tu przytoczone l' Abbe Nolleta nie zaspokoiły Fizykow Angielskich, a zwłaszcza P. Ellicot, który podług doświadczeń przez siebie uczynionych zbił Teoryą, którą l'Abbe Nollet ustanowił. Nie można atoli nie oddac sprawiedliwo-

ści

* Recherches pag: 387.
** Ibid: pag: 389.

ści temu Francuzkiemu Fizykowi, on był naypierwszy, który w tey mierze otworzył drogę do dalszych docieczeń skutków Elektryczności na ciała organiczne i do tych które uczynił, z wielką przykładał się starannością i cierpliwością, a nawet i z znacznym kosztem. Ostatnia ta okoliczność była może iedną z naywiększych przyczyn, dla którey mała bardzo liczba Fizyków starała się po nim wydoskonalać to, co on rozpoczął.

Skutki léczénia chorób przypisywané we Włoszech Elektryczności, przez l'Abbé Nolleta za fałszywé dowiedzioné.

Kiedy l' Abbé Nollet ogłaszał swoie skutki Elektryczności na ciała zwierzęce, w tym czasie niektórzy Fizycy uięci czyli to zapałem własney imaginacyi, czyli też oszukani iakowymsiś pozorem, który własne ich omylał zmysły, utrzymywali, iż zamknąwszy niektóre ciała mocny zapach wydaiące w naczyniach szklannych, i elektryzuiąc ie, tak zapach iako też i inne skutki lekarstwóm służące przechodziły massę szkła, czyniły atmosferę konduktora z niemi kommunikuiącego, i udzielały własney mocy tym ciałóm, które ich się tykały, iako też, iż te ciała w ręku osób naelektryzowanych utrzymywane, udzielały im także swey mocy, takdalece: iż lekarstwa zamknięte, nie używaiąc ich wewnątrz, działać mogły na ciała zwierzęce. Utrzymywali nawet, iż za pomocą takowym sposobem Elektryczności użytey wiele bardzo chorych uzdrowili. P. Pivati

w Wenecyi, któremu ten nadzwyczayny wynalázek przypisywano, náypierwszy był, który o tem zapewniał R. 1747, po nim P. Verati w Bononii P. Bianchi w Turynie i P. Winkler w Lipsku. Skutki takowe leczeniá będąc powszechnie ogłoszone zachęciły wszystkich Fizykow do powtárzania tych doświádczeń, lecz żadnemu z nich udać się nie chciały. Nollet, którego wszystko to, cokolwiek się do Elektryczności ściągało, interessowało mocno, i który ani prácy, ani kosztu nie oszczędzał, dlá docieczeniá prawdy, podróż na ten koniec umyślnie do Włoch odprawił dlá widzeniá tych cudów, ażeby się zapewnił o rzeczywistości ich. Odwiedzał wszystkich Fizyków, którzy takowe ogłászali doświádczeniá, lecz chociáż nalegał na nich, ażeby ie w oczach iego powtárzali, chociáż zadawał sobie náywięcey starańiá w tey mierze dlá odebraniá tym końcem iak náydokładnieyszych informacyy, powrócił nazad z mocnem przekonaniem się, iż tym sposobem ogłoszone kuracye różnych chorób, nie prawdziwe były, i że w żádnym nie znaleziono przypádku, ażeby zapach w rurach szklannych zamknięty mógł kiedy przez szkło transpirować, i że żádne lekarstwo w tych utrzymywane nie udzielało swey mocy osobóm elektryzowanym trzymaiącym ie w ręku.

Wątpić

Wątpić nie można, ażeby materya elektryczna sama przez się bez wszelkiego w cylindry lub banie lekarstw zamknięcia nie miała różnym defektóm osób przynieść uleczenia, rzecz ta iest pewna tak z doświadczeń poźnieyszych na ten koniec czynionych, które niżey zobaczymy, iako i z samey własności tey materyi.

Jakim sposobem Elektryczność sania z natury swoiey działaiąc na ciała zwierzęce pomagać może w chorobach.

Wiemy dostatecznie, iż cząstki składaiące ciała iakokolwiek naelektryzowane czyli dodatnie czyli odiemnie, maią zawsze własność wzaiemnego odpychania się, lub za dotknięciem skupiania się i ściągania: cząstki takowe im z natury swoiey słabszy związek maią, tem znacznieyszy skutek repulsyi lub attrakcyi okazuią; ciała płynne naelektryzowane iaki wytryskuiąc wydaią widok, wyżey okazaliśmy.

Ciało nasze, które tyle tak rozliczney w massie swoich części zawiera wilgoci, będąc naelektryzowane, koniecznie nieznaczney rewolucyi podpadać musi. Elektryzowanie to, skutki swoie tem oczewistsze okazać powinno, im przez dłuższy przeciąg czasu trwać będzie.

Iskry, które za dotknięciem się ciała naelektryzowanego wpadaią w ciało zwierzęce uderzaiąc ie, sprawiaią w mieyscu uderzenia uczucie tem mocnieysze, im bardziey natężona znayduie się Elektryczność, która kilkokrotnie powtórzona znaki na powierzchni ciała zostawia. Uderzenia

takowé lekkié sprawuiącé w częściach tych, na które działaią dosyć znaczną irrytacyą, iak w niektórych przypádkach chorób mogą bydź potrzebné, odsyłám do Nauki téy, która dokładnieyszégo i głębszégo poznaniá człowieka potrzebuie, aby zdrowié swoié zachowywał, lub utraconé odzyskáł, niż tu w tak krótkiém piśmie wyrazić można. Nic tu więcéy wyłożyć nie umyśliłém, iak tylko przytoczyć różnych Fizyków szczęśliwie czynioné doświádczéniá w czasie chorobą złożonych ludzi, ażebyśmy przekonali się o niemylnym iéy na ciała organiczné użytku, który ieżeli częstokroć nie okazáł się pomyślnym, to albo niepoznaniu defektu, albo iuż niepodobiéństwu zapobieżéniá onémuż, albo nakoniec zle administrowanéy Elektryczności przypisać należy.

P. de THOURY z Akadémii z Caen w liście swoim 5. Stycznia 1773. pisanym, ogłosił następuiącą wiadomość. *

Uléczénié z paraliżu za pomocą Elektryzacyi.

„ Uléczyłém przez Elektryzacyą dwóch „ Paralityków, a inni zostaią teráz w ciągu kuracyi. Kiedym został przyięty „ do Akadémii czytałém Dyssertacyą „ o Elektryzowaniu medycznem, przywiodłém doświádczéniá, które czyniłém w Mans i pomyślność którą

„ z nich

* Obácz Oeuvres de M. FRANKLIN traduites de l' Anglois. sur la quatrieme Edition T. I. Foli: 263.

„ z nich odebrałem, bardzo wielu znáy-
„ dowało się w sali Medyków, którzy
„ przystawali na moie racye. Wkrót-
„ ce przysłali mi znaczną liczbę Parali-
„ tyków, byłem przymuszony zrobić ma-
„ chinę elektryczną, i elektryzowałem
„ od Wielkanocy aż do Pazdziernika,
„ miałem na ráz do 24. i 30 chorych
„ iednych mniey, drugich więcey, ie-
„ dnych od nie dáwnego czasu, drugich
„ od dáwności zapadłych. I ażebym w kil-
„ ku słowach skończył, ten był wypádek
„ z moich operacyy; z więcey niż 60. osób
„ elektryzowanych przez nieiaki czas,
„ nie masz prócz dwóch lub trzech, któ-
„ rym Elektryzacyá ani złego ani dobre-
„ go nie sprawiła skutku, i iak mogę wie-
„ dzieć, żádnemu nie zaszkodziła, wszy-
„ stkim innym pomogła, a ci którzy kon-
„ tynuowali tęż kuracyą i którzy nie mie-
„ li zastarzałych defektów, byli albo
„ zupełnie uleczeni, albo im iuż mało bar-
„ dzo do odzyskaniá zdrowia brakowa-
„ ło. Naprzód dwóch Slusarzów para-
„ liżem tkniętych z jednego boku z cięż-
„ kością postępować mogący, żádney
„ władzy nie maiący w ręku, uzdrowieni
„ zostali w czasie trzech miesięcy, a
„ w stanie byli robieniá w drugim, po-
„ wiadano mi, iż powróciwszy się do
„ piiaństwa w jesieni, znowu nazad
„ wpadli w tęż samę chorobę, trzeciemu
„ podobnież się stało, nie rachuię ich. Lecz
„ chłopiec cyrulika maiący iuż od sześciu

,, tygodni usta wykrzywioné na prawą ,, stronę, takdalece: iż wcale nic nié ,, mógł mówić, lewé oko zamknięté i po- ,, wiekę zwiérzchnią prawégo oka para- ,, liżém tkniętą tak, iż inaczéy widzieć ,, nié mogł, tylko przechylaiąc w tył gło- ,, wę sposobém bardzo śmiésznym, w sié- ,, dmiu lub ośmiu dniach zupełnie uzdro- ,, wiony został. Co więcéy, pewny Tokárz ,, od trzech miesięcy przez prawą połowę ,, ciała paraliżém tknięty, nié mogący cho- ,, dzić sám iak tylko za pomocą drugiéy ,, osoby, którá go utrzymywała, ani bę- ,, dący w stanie ruszaniá głową lub rę- ,, ką, (którá spodém czárná i spuchłá ,, była tak, iż chirurgowie mieli mu na- ,, siekiwaniá (scarificationes) uczynić, ,, w czasie ośmiu dni puchlina ustąpiła, i ,, ciało nabrało koloru ręki drugiéy, takda- ,, lece iż w dwóch miesiącach był w stanie ,, robiéniá, a po skończonym trzecim, zo- ,, stał doskonale zdrowym. ,,

P. Jallabert Professór Filozofii i Matematyki w Genewie nie mniéy sławną uczynił swoię kuracyą paralityka za pomocą elektryzowaniá na osobie iednego slusarza, którégo ręka prawá od lat piętnástu paraliżém rażoná była, z okoliczności odebranégo młotém uderzéniá. Przyprowadzony był do P. Jallabert 26 Grudnia 1747, a dostatecznie uzdrowiony został 28. Lutego 1748; w przeciągu tym czasu był często elektryzowany, wydobywano mu iskry z ręki,

ki, a czasém przepuszczano iskrę z butelek Leydeyskich. Odgłos tak pomyślnégo uzdrowiénia w Genewie zachęcił P. Sauvage z Akadémii z Montpellier do przedsiewzięcia kuracyi paralityków, w czém znaczny odebrał skutek, w jednym przypadku wzbudził saliwacyą, a w drugim znaczné zapocénié się, iednakże wielu bardzo innych paralityków przez elektryzowanié żádnégo nie odebrali skutku. Prawda iest, iż nacisk wielki różnégo rodzaiu chorych, których odgłos takowych kuracyy zgromadzał, był tak znaczny, iż większa ich część nié mogła tylko nie dokładnie bydź elektryzowana. W ciągu tych doświadczeń uczynił obserwacye bardzo dokładné za pomocą zégarów, iż Elektryzacya powiększa o szóstą część cyrkulacyi krwi.

Jedén z náypiérwszych, który uważał Elektryzacyą w względzie medycyny, był Doktor Bohadtch w Czechach, który w piśmie swoiém o Elektryzacyi Medycznéy przesłaném Towarzystwu Królewskiému Londyńskiému powiada, iż po znacznéy liczbie uczynionych doświadczéń, zdaie mu się z wszystkich chorób Hemiplegia bydź iedną, do któréy náyskuteczniéy użyta bydź może Elektryczność.

Mówi daléy, iż mogłaby bydź także użyteczna w febrach przestępnych (in febribus

bribus intermittentibus). * Paraliż będąc iedną z náypiérwszych chorób, w któréy elektryzowanié pomocném się bydź okazało, wkrótce potém ogłoszono wielé przykładów, któremi dowodzono, iż paralitycy do zdrowia przyprowadzéni byli za pomocą tego nowégo sposobu léczéniá.

W Roku 1757. P. BRYDONE w czasie trzech dni uléczył dokładnie hemiplegią, która była w saméy rzeczy affekcyą paraliżu powszechną w kobiécie maiącéy około trzydziestu trzech lat, i od dwóch lat paraliżém naruszonéy. Ján GODFRED TESKE zupełnie prawie wyprowadził młodégo iednégo człowieka dwudziestoletnégo maiącégo rękę paraliżém naruszoną, którą od lat piąciu wcale władać nié mogł. Doktór HART w liście pisanym do Doktora WATSONA 20. Marca 1756. powiadá o kuracyi uczynionéy przez elektryzowanié kobiéty 23 lat maiącéy, któréy cała ręka od nieiakiégo czasu stała się bezwładną, z przyczyny gwáłtownégo muskułów ściąganiá się. Piérwszégo uderzéniá elektrycznégo za pomocą butelki Leydeyskiéy nic wcale nie czuła, lecz po kilkokrotném powtórzéniu czucié coráz bardziéy się pomnáżało, aż do zupełnégo uzdrowiéniá. Powtórnie znowu uléczoná została tymże samym sposobém z recydywy sprawionéy od gwáłtownégo zimna. **

Lecz

* Phil: Trans: Vol: 47. pag: 351.
** Ibid: Vol: 49. part: II. pag: 558.

Lecz náyznakomitszy przykład uléczéniá, iaki tylko znaléźć można w chorobach tego rodzaiu, albo innych zdarzać się mogących w ciele człowieka, iest ta sraszná choroba nazwaná (Tetanus.) Rzecz ta ogłoszona była przez Doktora WATSONA w Transakcyach Filozoficznych i czytaná z wszystkiémi okolicznościami w Towarzystwie Królewskiém 10. Lutego 1763.

Dziewczyna siedmioletniá náležącá do szpitala znalezionych dzieci zachorowáwszy na robaki, zarażoná potém została tak, iż wszystkié powszechnie muskuły twardé i skośniałé okazały się w tym stopniu, iż całé ciało bardziéy do trupa niż do żyiącégo podobné było człowieka; w takowym stanie nędznym więcéy niż przez miesiąc znáydowała się, i około 15. Listopada 1762. kiedy iuż wszystkié zwyczayné lékarstwa skutkować nié mogły, Doktór WATSON rozpoczął ią elektryzować, i nie opuścił tego sposobu aż ostatnich dni Stycznia, elektryzowanié to nie ciągłé lecz przerwané było. Po skończonym tym czasie, wszystkié muskuły iéy ciała powróciły do dáwnéy swéy giętkości, zostaiąc posłusznémi iéy woli, takdalece: iż nie tylko stać, ale nawet chodzić i biegać mogła zarówno z jnnémi dziećmi. *

Że

* Philo: Trans: vol: 53. pag. 10.

Elektryzowanié w niektórych przypádkach znalezioné było szkodliwé.

Że Elektryzacyá może bydź niekiedy szkodzącą, a co większá w tych nawet przypádkach, w których Analogia mogłaby nás przekonywać o iéy użyteczności, daie się to oczewiście poznawać z różnych przykładów, a zwłászcza z jednégo, który Doktór Hart de Shrewbury przywiódł w liście pisanym do Doktora Watsona czytanym w Towarzystwie Królewskiém 14. Listopada 1754. Pewná Dziewczyna blizko 16. letniá rękę paraliżém naruszoną, a względém drugiéy niezmiernie uschłą maiącá, będąc dwa razy elektryzowaną, została w całém ciele paraliżém zarażoná i więcéy dwóch tygodni w tym stanie zostawała; po czém z nowégo paraliżu tego przez przyzwoité na tén koniec lékarstwa wyprowadzoná była, lecz ręka w tym iak piérwéy stanie została. Jednakże Doktór Hart, pomimo tego niepomyślnégo przypádku żądáł ieszcze powtórzéniá elektryzowaniá. Dziewczyna ta poddała się na nowo, lecz będąc elektryzowaną przez czás trzech lub cztérech dni, została powtórnie w całém ciele paraliżém zarażoná, a co więcéy straciła mowę, takdalece: iż z wielką trudnością przełykać mogła. Była znowu do piérwszégo przyprowadzoná stanu przez ciągłé lékarstw używanié w czasie cztérech miesięcy, lecz odesłano ią ze Szpitala, iako nié mogącą bydź uléczoną z piérwszégo swégo paraliżu. Powiadaią, iż tén Doktór chciáł ieszcze

po

po trzeci ráz próbowáć Elektryzacyi, lecz dziewczyna ta daleko bardziéy interessowaná w tém doświádczéniu, niżeli iéy Medyk, nie chciała na to więcéy pozwolić. *

Inné choroby przez Elektryczność uléczoné.

Nie tylko zaś iakośmy widzieli paraliże pewnégo gatunku uléczoné bydź mogą za pomocą Elektryzacyi rozumnie administrowanéy, ale nawet i inné defekta iak doświádczéniá pokazuią, pomyślny nie ráz odebrały skutek. P. Wilson wyprowadził Kobietę z głuchoty, w któréy od 17. lat trwała, uwáżał, iż przed zaczęciém właśnie elektryzowaniá znacznégo katharru dostała, ale inflammacyá zaráz od piérwszégo razu ustała, i kathar zupełnie zniknął po drugim dniu Elektryzacyi, atoli przyznaie się, iż to samo doświádczénié na sześciu innych osobach bezskuteczné było. Elektryzacyá Medyczná bardzo wielé winná pracóm i obserwacyóm P. Lovet, który przez wielé lat bezprzestannie prácowáł nad applikacyą Elektryzacyi do znacznéy ilości rozmaitych chorób. Pomyślné skutki które odebráł, były bardzo znaczné, a wszystkié té, które publicznie ogłosił, zdaią się bydź niezawodné. Podług P. Lovet Elektryczność iest pewném prawie lékarstwém na wszystkié gwáłtowné boleści świéżé lub zadáwnioné, w jakiéykolwiek bądź ciała części, iako to w u-

por-

* Philo: Trans: Vol: 48. part: 2. pag. 786.

porczywém boléniu głowy, scyatyce, kurczu i w tych, które podobieństwo maią do pedogry, nie doświádczył iéy na samą pedogrę iak tylko na ludziach lekką ciérpiących, którzy od niéy natychmiást uwolniéni zostali.

Elektryzowanié powiadá on, uwálniá pospolicie natychmiást od bolu zębów i ilé tylko pamiętać może, żádnégo nie było przypádku, w którymby po operacyi náynierychléy w minucie iednéy boleść nie ustąpiła. *

Rzádko się kiedy trafiło, ażeby za pomocą Elektryzacyi skośniałości albo uschniénié muskułów i choroby hysteryczné, zwłászcza złączoné z oziąbiéniém nóg uléczoné bydź nié miały. Podług niego skutkuie przeciw inflammacyóm, zastanowiła drętwiénié ciała, miała uléczyć fistułę w oku, i rozpedziła extravasacyą krwi.

Podobnież powiadá, iż była wielką pomocą do przyprowadzéniá do suppuracyi, albo do rozpędzéniá bez suppuracyi nabrzmiéń różnégo rodzaiu uporczywych. Uléczył wielką chorobę, i téy podobné nagabaniá różnégo rodzaiu, którym niektóre osoby od dáwnégo czásu podległé były.

Nakoniec przywodzi podług P. Flover Chirurga w Dorhester przykład świadęctwém

---

* Lovet's, essai pag: 112.

ſtwém stwiérdzony, iż wyprowadził z ślepoty podobnéy do téy, którą zowią (gutta serena) Ténże sám P. Floyer powiadá, iż uléczył za pomocą elektryzowaniá w dwoch młodych Kobiétach obstrukcye, z ktorych iedna wprzód wszystkié wyczérpnęła w Medycynie sposoby.

P. Lovet szczérze się przyznaie, iż mu częstokroć w Rumatyzmach bezpomocną była, lecz w młodych osobach prawie nigdy nie chybiła, zwłászcza ieżeli kuracyá zawczasu przedsięwzięta była; w wszystkich takowych kuracyach przez Elektryzacyą, P. Lovet nigdy nie znalázł żádnéy takiéy okoliczności, w któréyby kiedy zaszkodzić mogła; i dlá tego powiadá, iż we wszystkich przypádkach, w których, iakowé złé przyniosła, sposób iéy administrowaniá był nie dobry; zdaie mu się, iż w ogólności iskier z butelek Leydeyskich nad to mocnych używano, i wnosi sobie, iż to także było przyczyną zdarzéniá tego, które się Doktorowi Hart trafiło, iakośmy powiedzieli, gdzie iskry elektryczné z butelek Leydeyskich przepuszczané przez pacyénta w większy go paraliż wprawiły, niż był przedtém. P. Lovet radzi, ażeby zaczynać od elektryzowaniá odosobnionégo chorégo kommunikuiącégo z konduktorém piérwszym bez dodatku butelki Leydeyskiéy; zwłászcza w przypádkach hysterycznych; po nieiakim czasie przystąpić do wydobywaniá iskier, a nakoniec

niec dopiéro używać butelek Leydeyskich nie wielkich, ażeby nigdy znacznie gwałtownych nie zadawać razów. P. Wesley nasladowáł P. Lovet w tymże samym kursie Elektryzacyi Medyczné'y wszystkim ią ogólnie, zalécaiąc. To co P. Wesley mówi o kuracyach uczynionych za pomocą Elektryzacyi, zgádzá się dostatecznie z P. Lovet, którégo często wspominá, powiadaiąc, iż prawie nigdy żádnégo nie widziáł przykładu, ażeby w całém ciele sprawioné kommocye nié miały uléczyć febry tercyanny, albo podwóyné'y tercyanny * przytáczá ślepych, którzy uzdrowiéni byli, i mówi iż mu iest wiadomo, że tym sposobém przywrócony był słuch iednému głuchému od urodzéniá, przywodzi kuracye uczynioné w kontuzyach, ranach ropieiących, puchlinach, kamiéniu nerkowym, paraliżu ięzyka, i nakoniec rzetelné'y konsumpcyi.

Lecz P. Boisser powiadá, iż Elektryzacyá Phtyzykóm iest szkodliwá. P. Wesley przepisuie ténże sám sposób applikowaniá Elektryzacyi iaki daie P. Lovet. W chorobach hysterycznych gwáłtownych radzi elektryzować przez samo tylko odosobniénié po pół godziny rano i wieczór, dopiéro po nieiakim czasie pozwálá wyciągać słabé iskry a nakoniec za pomocą butelek Leydeyskich przepuszczać iskry mnieyszé lub większé podług

* Wesley's desideratum pag. 3.

dług wyciągaiącey tego potrzeby, co rzádko kiedy omyliło iak mówi, ażeby pożądanego nie przyniosło skutku.

To wyszczególnienie użytków Elektryzacyi Medyczney przez P. Lovet i Wesley podlega iednemu zarzutowi, który będzie można zawsze uczynić, toiest: iż ci Fizycy nie będąc Medykami nie mogli bydź w stanie rozrożnienia z dokładnością, iuż to natury choroby, iuż skutków tey pozorney kuracyi. Lecz z drugiey strony uważaiąc, iż ta sama okoliczność ich niewiadomości o naturze chorób, a zatem o náyskutecznieyszym sposobie applikowania Elektryczności dostárcza im náymocnieyszego dowodu, iż ta przynáymniey nie iest szkodliwą. I ieżeli tyle uczyniła dobrego w ręku osób tak mało biegłych Lekarskiey sztuki, ileżby się spodziewać nie potrzeba, gdyby znáydowała się w ręku bardziey doświádczonych?

Lecz iakákolwiek iest wáżność tego zarzutu przeciwko Fizykóm wspomnionym, nie może iednakże przemóc przeciw Antoniemu de Haen iednemu z náysławnieyszych tegowiecznych Medyków, który po u[illegible]nionych przez lat 6. nieprzerwany[illegible] oświádczeniach, zapatruie się na nię [illegible]a iedną z náyszacownieyszych pomoc[illegible] dla medycyny, i powiadá wyraźnie, iż chociaż częstokroć nadaremnie applikowana była, często iednakże udzieliła swey pomocy, bez którey wszy-

Zdanie P. de Haen o Elektryzacyi medyczney.

stkie

stkie lekarstwa bezskutecznéby były. Na tén koniec z wszystkich iego obserwacyy, przytoczę tu niektóre wypádki z jego Xiążki (Ratio medendi) Mówi ón: iż ludzióm w pewnéy tylko części ciała zarażonym, żadnego nigdy Elektryczność nie uczyniła złego, prócz iednéy lub dwóch osób, które żádnéy wcale nie odebrały pomocy w przeciągu sześciomiesięcznego czasu; były iednakże bardzo poratowane nie przestaiąc iéy używać; i że niektóre zaprzestáwszy po uczuciu słabéy pomocy, znowu do dáwnego powróciły stanu, lecz znowu potém przedsięwziąwszy na nowo używanie Elektryzacyi odzyskali zdrowie, nie tak iednakże prętko iak pierwéy. Niektóre osoby paraliżém zarażone od lat trzech, sześciu, dziesięciu, dwunástu, a nawet i dáwnieyszego czasu poratowane zostały. Powiadá, iż w niektórych przypádkach osoby maiące paralityczny ięzyk, oczy, palce, i inne szczególne członki, doznały nadspodziéwanéy pomocy. Paraliż lub drzénie członków od iakiéykolwiek bądź pochodzące przyczyny zawsze pewne od niéy odebrały polepszénie, i daie przykład doskonałéy kuracyi uczynionéy w znakomitym tego rodzaiu przypádku po odebranych z butelki Leydeyskiéy dziesięciu uderzéniach. *

P. de Haen miáł zwyczáy appliko-wać

* Ratio medendi Vol: 1. pag 199, 234.

wać Elektryczność codzień náymnieý przez pół godziny ciągle, zdaie się, iż nigdy mocnégo uderzeniá z butelek Leydeyskich nie używáł, i przy elektryzowaniu dawáł ieszcze lékarstwa inné, które samé tylko skutkowaćby nie były mogły.

Utrzymuie, iż Elektryzacyá nigdy nie uchybiła uléczyć choroby zwanéy (chorea S. Viti,) uważáł zawsze, iż sprawiała znacznieyszé płyniénié miesięcznych chorób, i że pomocą była w obstrukcyach, z tego powodu nie radzi, ażeby ią administrować cieżarnym Kobietóm, znalázł ią bydź użyteczną w niektórych przypádkach w głuchocie, lecz w ślepocie iasnéy (gutta serena) i wolach u gardła (scrophulæ) żadnégo mu nie sprawiła skutku. Nakoniec przywodzi znakomity przypádek, który mu był kommunikowany od P. Velse w Hadze w uzdrowiéniu apoplexyi z chumorów pochodzącéy. *

W chorobach Wenerycznych elektryzowanié iest szkodliwé.

We wszystkich chorobach w którychby Elektryzacyá mogła bydź szkodliwą, choroby Weneryczné są iedné, w których się zupełnie wystrzégać wszelkiéy Elektryzacyi Medycy radzą. Linneusz uwáżáł, iż gdy wyciągáł iskry z ucha, Elektrycznośc natychmiást sprawowała obfitszé oddziélanié się szlamowistości tam będącéy, iako téż, iż elektryzuiąc oko lub części iému przyległé, łzy w obfitości wypływały. Lecz náyznacznieyszy przypádek

---

* Ratio medendi Vol: 2 pag: 2000.

pádek postrzeżony iest, iż ułatwiá oddział materyi formuiącéy włosy, i że za pomocą iéy odrosły włosy na mieyscu łysym od dáwnégo czasu *

Jest ieszcze bardzo wielé przykładów, któremi się niemylnie zapewnić możná o użyciu Elektryzacyi w wielu bardzo chorobach, których wyliczanié nieskończénieby nám pisma tego przyczyniło. Dosyć nám iest przekonać się z tego, cośmy tu wyrazili, iak wielkim artykułem w materyi Medycznéy bydź powinná Elektryzacyá, która ieżeli kiedy pożądanégo skutku nie sprawiła, to nie inná zdaie się bydź przyczyna, iak tylko albo złá iéy administracyá, albo téż niepoznanié choroby.

Uwági o administrowaniu Elektryzacyi w chorobach.

Niech mi się tu godzi przy dokończéniu tego ostatniego Rozdziáłu niektóré uczynić uwági względém administracyi Elektryzacyi w chorobach różnégo gatunku, pominąwszy przyzwoité przygotowanié chorégo, któré zawsze wprzód za pomocą innych lekarstw poprzedzić powinno, w léczéniu chorób przez Elektryzacyą náywięcéy Fizycy używali tych sposobów, albo odosobniaiąc chorégo i elektryzuiąc go bez przyłączéniá butelki Leydeyskiéy, albo wyciągaiąc z odosobnionégo iskry, albo nakoniec przepuszczaiąc uderzéniá elektryczné przez niektóré ciała częśći, zgoła dwoiakim sposobém

* Carmichael tentamen, pag: 33.

bém náywięcéy elektryzowano, albo zgromadzaiąc Elektryczność na całkowitą massę ciała, toiest: elektryzuiąc dodatnie, albo od iednégo wierzchu do drugiégo butelki Leydeyskiéy z części ciała naszégo daiących iéy wolny przechód czyniono nieprzerwany łańcuch, na które dziáłaiąc ta subtelná materyá sprawowała w nich mnieysze lub większe uczucie podług iéy wielości w tych butelkach zebranéy.

Sposoby té iak okazały doświádczéniá, Fizykóm nie wszędzie skutkowały, i lubo w niektórych chorobach, iakośmy widzieli, náywyższégo stopnia doszły pomyślności swoiéy, iednakże wiele takich było, w których albo pożądanégo nie uczyniły skutku, albo iakośmy o Doktorze Hart wyłożyli, przeciwné okazały się.

Stądbym trzymáł z niektórymi Fizykami, iż iako z przyczyn różnych, częstokroć nawet przeciwnych pochodzą iednakowé w ludziach choroby, tak i kuracyá ich przez Elektryzacyą różná bydź powinná; i tak elektryzowanie dodatnie może bydź użyteczné w paraliżu od innéy pochodzącym przyczyny, kiedy w tymże samym paraliżu od przeciwnéy uszkodzénie przynosi, zdaie się więc, iż w tym razie elektryzowanie odiémné iako przeciwné wydaiące skutki elektryzowaniu dodatniému przynieść skutek pożądany powinno.

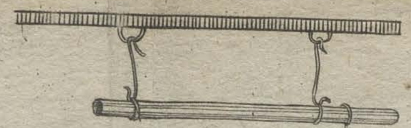
L'Abbé Bertholon piękné w téy mierzé daie uwági w piśmie swoiém o Elektryczności człowieka w stanie zdrowia i choroby * gdzie stwiérdzá różnémi doświadczéniami iak Elektryczność odiémná wielé bardzo skutkowała tam, gdzie Elektryczność dodatniá iednostayność choroby sprawiała, prócz tego innych wiele podaie sposobów elektryzowaniá w różnych chorobach, które się nie ráz szczęśliwie powiodły. I spodziéwać nám się koniecznie potrzeba, iż w niedługim czasie zadanié to, *któré są choroby zależącé od mnieyszéy lub większéy ilości elektrycznéy materyi w ciele człowieka zawartéy, i iakié są sposoby do zapobieżéniá tymże* od Akadémii Liońskiéy wydané, a na które l'Abbé Bertholon nowym właśnie sposobém odpisáł dostatecznie przy ciągłym wzroście nauk załatwioné zostanie.

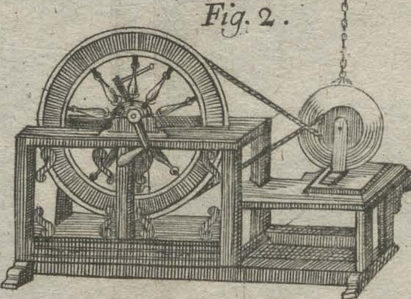
---

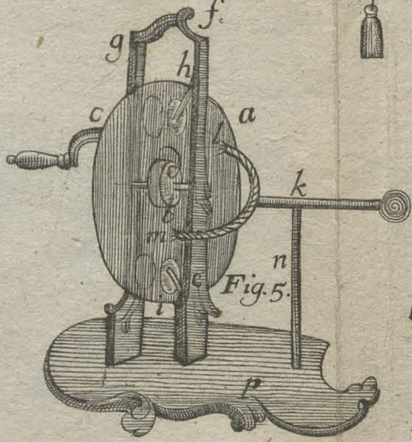
* De l'Electricité du Corps humain dans l' Etat de santé & de maladie. Ouvrage couronné par l' Academie de Lyon, par M. l' Abbé Bertholon de St. Lazare des Academies Royales des Sciences. de Montpellier, Beziers, *à Lyon.*

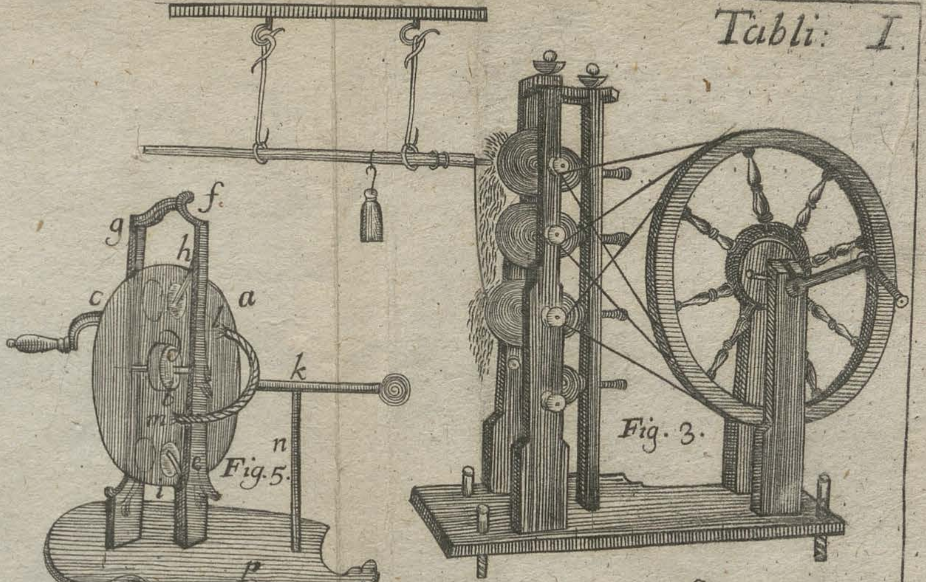


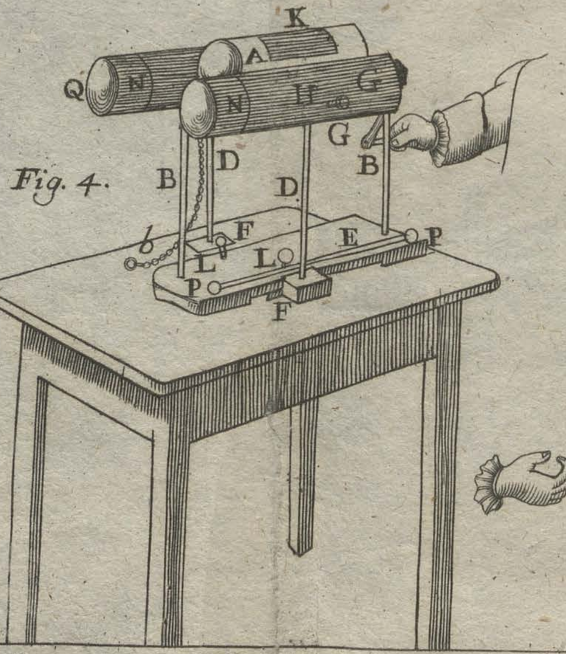


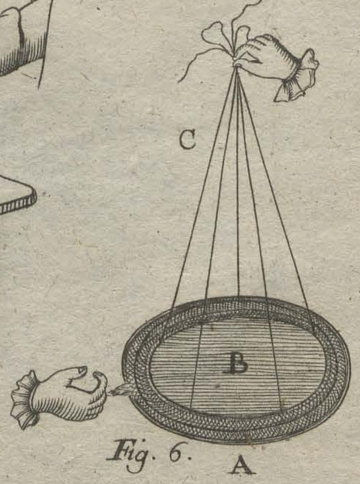










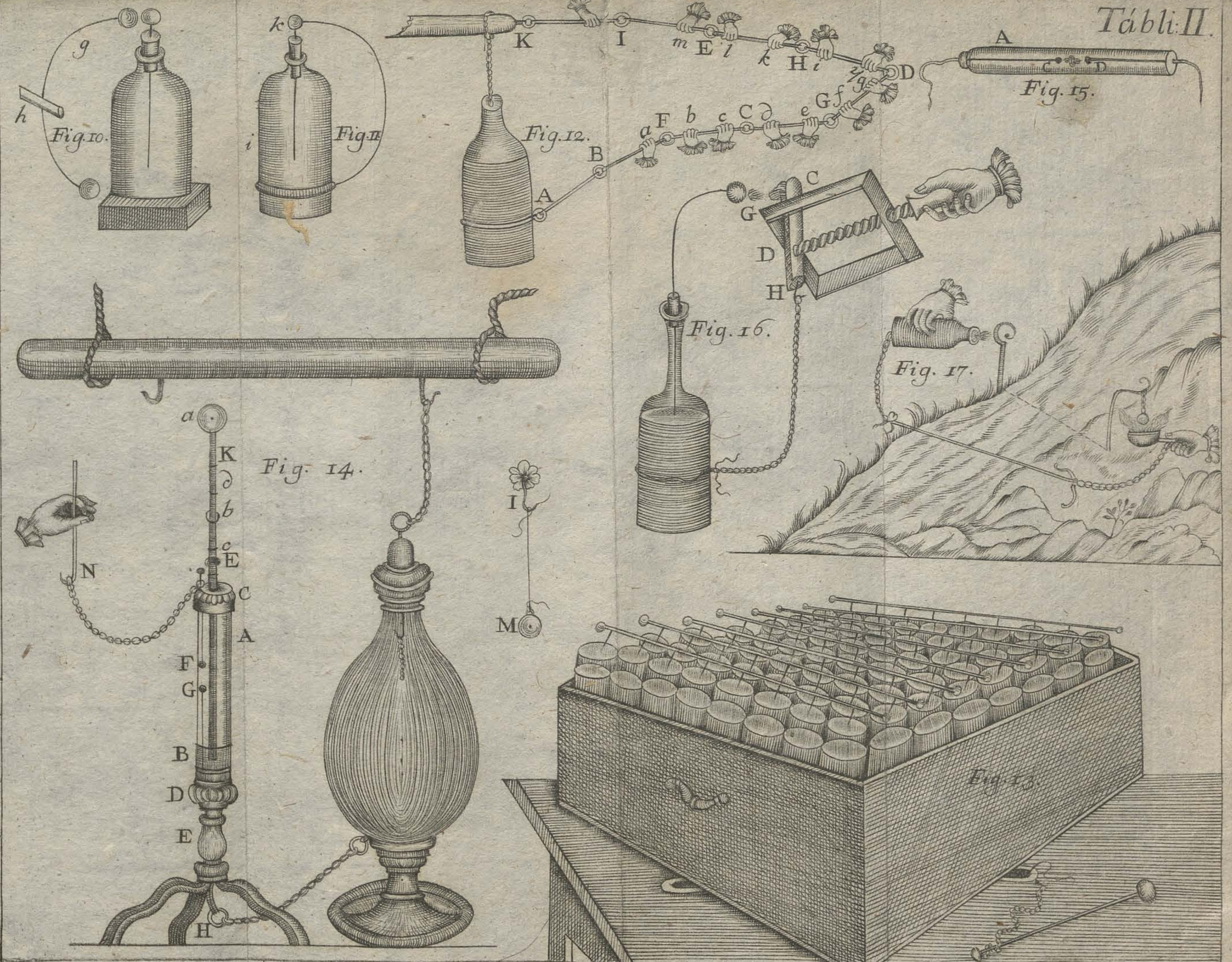






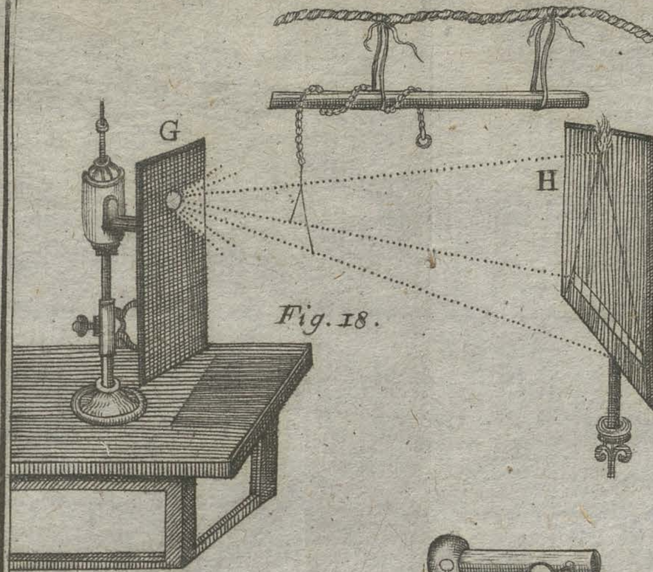


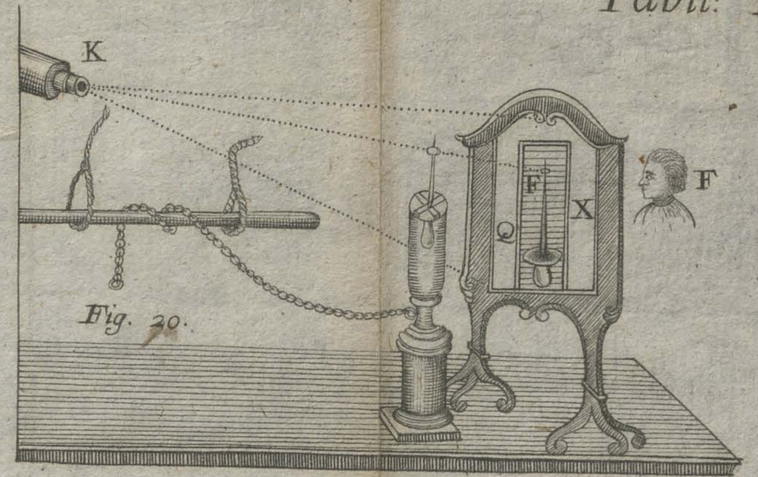
Sculp: A. Gieryk. w Krak:

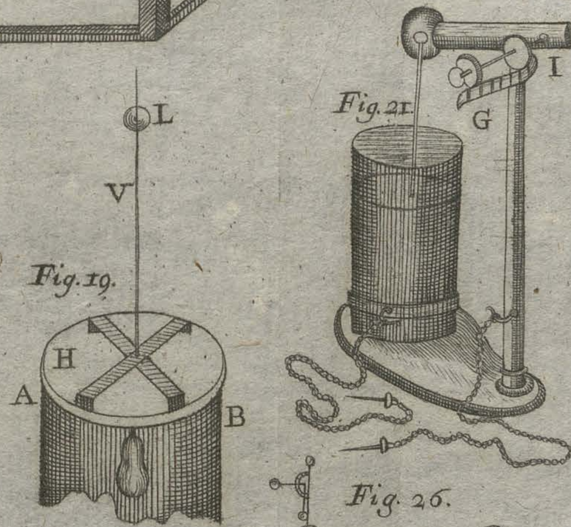


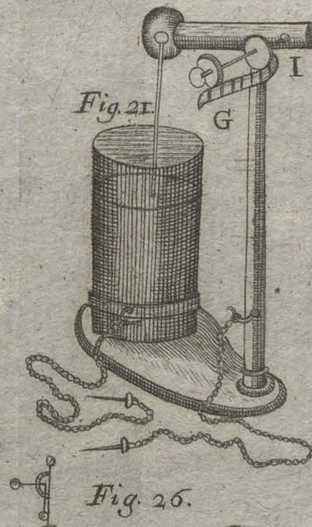
Adam Gieryk w Krak:

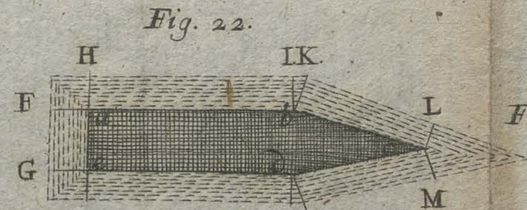
Tabli: III.

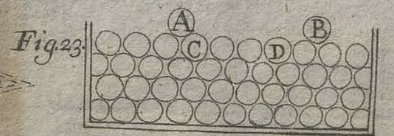








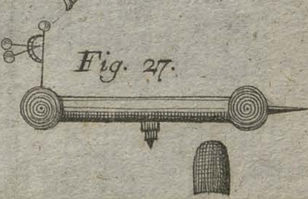














Adam Gieryk w Krakowie.



Fig







